AGRONOMIA LUSITANA

VOL. 7 — N.º 1

1945

Estação Agronómica Nacional

PORTUGAL

Composição e impressão das Oficinas
da Tip. Alcobacense Lt.ª — Alcobaça

AGRONOMIA LUSITANA

VOL. 7 — N.º 1

1945

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
19 MAR 1947

ESTAÇÃO AGRONÓMICA NACIONAL

QUINTA DA ALDEIA - SACAVÉM

PORTUGAL

ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE ALGUMAS CASTAS DE *V. VINIFERA* ENXERTADAS

POR *A. G. BARJONA DE FREITAS*
(ESTAÇÃO AGRONÓMICA NACIONAL)

INTRODUÇÃO

Para acertar as zonas do país, à excepção das invadidas deveras pela filoxera, em que a prosperidade agrícola se tem de há muito revelado por todos os modos, não é necessário mais do que lançar os olhos sôbre a carta vinhateira de Portugal. Cada ponto que a vinha ocupa, constituiu-se sede de uma aglomeração de povoados cujos habitantes têem nos últimos vinte annos medrado em fortuna a olhos vistos.

.....

A cepa torna-se symbolo da nossa prosperidade rural.

(Paulo de Morais, *Estudo Geral de Economia Rural da 7.ª Região Agronómica*, Imp. Nac., 1889).

Resta, pois, atender à escolha das castas para garfo. E aquí há duas questões a distinguir e vem a ser: a importância que se deve dar à influência dos garfos de certas castas sôbre o vigor e o poder chlorosante das vinhas enxertadas; o desejo do vinhateiro de produzir êste ou aquêle vinho.

Sôbre o primeiro ponto, de doutrina absolutamente comprovada nada posso eu dizer, nem ninguem, no referente a castas portuguezas.

(D. Luiz de Castro, in Pref. da Trad. *As Vinhas Americanas*, de Vialla e Ravaz, M. Gomes, Lisboa, 1888).

Está também verificado que o cavalo exerce sôbre a frutificação do garfo uma acção modificadora, que pode ir até à alteração da constituição química dos seus sucos e da morfologia dos bagos e do cacho.

Por todos êstes motivos, seria para a viticultura portuguesa do maior interêsse a realização de estudos de afinidade dos principais cavalos com as castas nacionais.

(André Navarro, *Videiras Americanas*, Colecção Rústica, Imp. Nac. Publi., Lisboa, 1931).

Procurando estudar neste trabalho o desenvolvimento vegetativo de castas enxertadas, afigura-se-nos conveniente, ainda que o assunto seja árduo e muito delicado, iniciá-lo com algumas considerações àcêrca do significado dos têrmos *incompatibilidade* e *afinidade*.

Quando se analisa o comportamento de uma combinação resultante da enxertia entre variedades ou espécies diferentes, nas

diversas condições agro-clímicas em que elas se encontram adaptadas, dois casos extremos se podem observar:

1) — ou é sempre possível, para a combinação garfo/cavalo, o pegamento dos enxertos e êstes desenvolvem-se e produzem normalmente, embora em determinadas condições mesológicas e de tratamento se possam observar nos enxertos sintomas de uma união discordante, como ligeiro nanismo e maior engrossamento do garfo ou do cavalo;
2) — ou, pelo contrário, da combinação não resultam indivíduos viáveis, quer porque a soldadura entre os componentes do enxêrto é impossível, quer porque, sendo possível, os enxertos morrem prematuramente.

Diz-se, no primeiro caso, que as variedades ou espécies empregadas como garfos e porta-enxertos são *compatíveis*, *afins* ou que possuem *afinidade*, emquanto no segundo que são *incompatíveis* ou que manifestam *incompatibilidade*.

Quem, porém, reveja o problema das relações entre o garfo e o cavalo, fàcilmente verificará a confusão que existe quanto ao emprêgo da palavra imcompatibilidade. De facto, esta não tem tido para todos os investigadores o mesmo significado. Uns consideram que uma combinação é incompatível, quando manifesta falhas ou anormalidades de crescimento que não são observadas noutras combinações do mesmo garfo mantidas em idênticas condições de solo, clima e tratamento. Outros, pelo contrário, aplicam o têrmo sòmente às combinações onde ocorrem falhas ou anormalidades de crescimento que se encontram relacionadas com as características intrínsecas das variedades ou espécies postas em contacto pela enxertia.

Se, para os primeiros, a baixa percentagem de pegamentos, o maior engrossamento do garfo ou do cavalo e o excessivo desenvolvimento da região da soldadura em relação aos diâmetros do garfo e do porta-enxêrto, constituem, só por si, sintomas de incompatibilidade, já, para os segundos, para que isto se dê, é condição necessária que a morte dos enxertos, que ostentam tais manifestações, ocorra sempre e não possa ser atribuída às condições mesológicas e de tratamento.

Aqueles dão ao têrmo um significado bastante lato, pois se tem observado que não só a percentagem de pegamentos está dependente de vários factores — isto, além das diferenças anatómicas e fisiológicas dos elementos do enxêrto — tais como, métodos de propagação, condições clímicas, idade e desenvolvimento do porta-enxêrto, posição do gomo terminal do garfo, técnica operatória, etc, como ainda, que muitas combinações, que mostram um excessivo desenvolvimento da região de soldadura ou uma acentuada diferença entre os diâmetros do garfo e do cavalo, se desenvolvem e produzem normalmente.

Dêste modo, afigura-se-nos que há tôda a vantagem em dar à incompatibilidade um significado mais preciso, pelo que só se devem considerar incompatíveis as combinações garfo cavalo que manifestam determinados sintomas indesejáveis — que se não observam nas variedades que compõem o enxêrto quando mantidas em vida independente — e para os quais concorrem as características intrínsecas das variedades que se pretendem unir pela enxertia. Argles (1937, pg. 56) define a incompatibilidade como segue: «*... incompatibility may be regarded as an inherent antagonism or discordant association between certain stocks and scions, the cause or causes of failure or abnormalities arising out of the nature of the two plants, and the form taken by the failure being governed in greater or less degree by the subsidiary factors of environment and treatment.*»

As condições agro-clímicas desempenham um papel importante, mas considerado secundário, nas manifestações dêsses sintomas. Assim, para uma dada combinação, os sintomas de incompatibilidade podem apresentar-se mais tarde *(incompatibilidade de sintomas retardados)* ou mais cedo, ou ainda ser dimiminuídos ou exaltados, conforme o meio agro-clímico e o tratamento são favoráveis ou desfavoráveis à formação da união e ao desenvolvimento do enxêrto.

Como as características intrínsecas das variedades ou espécies estão sujeitas a variações motivadas pela influência do clima e do solo, e como nem tôdas as variedades ou espécies são igualmente influenciadas pelas mesmas condições agro-clímicas, é possível que algumas variedades ou espécies, quando enxertadas, dêm origem a combinações que mostram comportamentos díspares. E assim, aos dois grupos de comportamentos extremos já considerados, no iní-

cio desta introdução, um terceiro se deve intercalar, o qual reüne tôdas as combinações garfo/cavalo que apresentam comportamentos muito diferentes consoante as condições clímicas a que são submetidos. Reagindo diversamente conforme estas condições e o tratamento, podem apresentar-se, quando consideradas em regiões clímicas diferentes, a uns investigadores como incompatíveis e a outros como compatíveis.

Dêste modo, afigura-se-nos que, muito embora sejam tomadas por todos os investigadores como sintomas de incompatibilidade as mesmas manifestações, os resultados dos ensaios terão que condicionar-se ao factor meio agro-clímico. Será vasta a possibilidade de generalização, mas não ilimitada.

Resta-nos apontar os sintomas de incompatibilidade. ARGLES (1937) considera como mais importantes a formação de grupos de tecidos anormais na linha de soldadura e a quebra das plantas pelo plano de soldadura, desde que a superfície da rotura se mostre regular e sã.

Outros sintomas, como a negação para o pegamento, o rápido declínio vegetativo, a morte prematura e o aspecto pouco saudável dos enxertos, que tanto podem ser devidos à incompatibilidade, como às condições mesológicas e de tratamento, só se devem considerar como manifestações de incompatibilidade quando se observem em grande escala e se possam atribuir às características intrínsecas das variedades ou espécies unidas pela enxertia.

Já as baixas percentagens de pegamentos, o maior engrossamento do garfo ou do cavalo, e as diferenças existentes entre os componentes do enxêrto, tanto no que se refere ao vigor, como aos períodos em que se iniciam e terminam as actividades cambiais, *só por si*, não constituem sintomas de incompatibilidade, pois se observam em muitas combinações compatíveis. Quando notados quaisquer dêstes sintomas, o caso deve ser registado e descrito, mas a combinação não deve ser tomada como incompatível. Contudo, se a morte dos enxertos se verificar em grande escala e não possa ser atribuída a outras causas, então tais manifestações podem ser tidas como sintomas da incompatibilidade.

Definida a incompatibilidade, vejamos o que se entende por

afinidade, expressão tão vulgarmente usada em viticultura e que procura exprimir a harmonia entre as diferenças anatómicas e fisiológicas dos componentes do enxêrto, sem a qual é impossível o estabelecimento de uma vida em comum duradoura.

Para VIALLA e RAVAZ (1892, pags. 239-240): «*Les troubles qui se manifestent après le greffage sont donc la conséquence des différences internes ou externes, ou, si l'on préfère, les différences physiologiques individuelles qui existent entre le sujet et le greffon... La Folle Blanche greffée sur elle-même se comporte absolument comme si elle était franche de pied... Donc, plus deux vignes greffées offriront de l'analogie dans leurs fonctions et leur mode de vivre, moins les effects du greffage seront marqués. La greffe de nos vignes françaises... réussit sur des variétés et espèces de la section Muscadinia; mais le greffon se nourrit mal et meurt au bout de peu de temps*».

Dêste modo, considera-se que uma casta tem *maior* ou *menor afinidade* por êste ou aquêle cavalo, consoante as alterações observadas nas diferentes manifestações vegetativas dos garfos dessa casta. Igualmente, ao ensaiar-se uma casta enxertada em vários porta-enxertos, indigita-se como combinação *mais afim* a que fôr mais vigorosa. Devemos, porém, reconhecer que esta maneira de apreciar os resultados da enxertia nas manifestações vegetativas dos garfos está mal fundamentada, pelo que pode conduzir a erros grosseiros como confundir a *afinidade* com os vigores do garfo ou do porta-enxêrto, ou, ainda, com a *adaptação* dos componentes do enxêrto às condições agro-clímicas.

De facto, as expressões assumidas pelos fenómenos vegetativos das diferentes combinações garfo/cavalo de garfos da mesma casta são não só o resultado dos vigores dos cavalos e das reacções ocorridas entre as diferenças intrínsecas dos componentes do enxêrto (afinidade), mas ainda entre êste e as condições agro-climáticas (adaptação). E, como não tem sido possível, pelos métodos de ensaio até hoje seguidos no domínio da viticultura, separar da variação total observada no enxêrto a parte devida às reacções resultantes entre as diferenças intrínsecas do garfo e do cavalo das partes devidas às diferenças de vigor dos cavalos e às reacções dos componentes do enxêrto com o solo e o clima, há que reconhecer que a palavra afinidade tem sido aplicada sem

propriedade. BRANAS, BERNON e LEVADOUX (1937) [1], reconhecendo-o, chegaram a propor a sua supressão.

Contudo, mostraremos, na discussão dêste trabalho, que a afinidade é susceptível duma avaliação relativa. Basta, para tanto, que se tenham em mente determinados princípios, como o estudo de duas ou mais castas enxertadas em dois ou mais porta-enxertos e a escolha dum traçado que permita uma conveniente interpretação estatística. O método estatístico de interpretação, permitindo delinear melhor os ensaios [2], prestou-nos um valiosíssimo auxílio, pois tornou possível esclarecer certos problemas, que, apesar de muito debatidos, se mantinham obscuros, relacionados com a introdução de porta-enxertos na cultura da vinha.

Para terminar estas considerações, uma ligeira referência sôbre o que se entende por influências do porta-enxêrto e do garfo. Só é lícito empregar estas expressões, quando um dos componentes do enxêrto imprime ao outro uma ou mais das suas características. E assim, uma casta pode adquirir maior desenvolvimento vegetativo, maior produtividade, maior resistência às doenças e ao frio, etc, quando enxertada num porta-enxêrto que possua qualquer destas características. Do mesmo modo, o sistema radicular dum porta-

---

(1) BRANAS e seus colaboradores (1937, pag. 496) escreveram, a respeito da afinidade, o seguinte: « *Ce terme a été en usage pour désigner l'harmonie qui régnait entre greffon et sujet, c'est-à-dire une entité qui ne pouvait être appréciée. Cette imprécision fait qu'on en a abusé; elle a conduit à considérer que les greffons et les sujets les plus vigoureux avaient finalement le plus d'affinité les uns pour les autres, puisqu'ils donnaient les assemblages les plus puissants*

Aujourd'hui ce vocable est vide de sens en viticulture, et la confusion qu'il a toujours apportée dans les discussions, est un puissant motif pour en repousser l'emploi.

Lorsqu'un greffon et un sujet donnés ne peuvent vivre en comum, c'est pour des raisons souvent précises; mieux vaut alors énoncer clairement ces raisons, qu'avancer un mot dont la signification exacte n'a jamais été donnée et qui ne correspond apparemment à rien ».

(2) São de W. L. STEVENS, (1943 b) as seguintes palavras: «*O lugar do estatístico no processo da investigação científica mudou completamente desde a descoberta de que a totalidade de informação contida numa experiência se pode extrair pelo método da máxima verosimilhança. Hoje o Estatístico é um «delineador de experiências»; procura aperfeiçoar-lhes o delineado de modo a aumentar a informação total que delas se pode extrair. Dêste aperfeiçoamento advém um ganho na precisão dos resultados que pode, qualitativa e quantitativamente, traduzir-se numa economia de tempo e de dinheiro*».

-enxêrto pode ser profundamente alterado pela influência da casta, que receber como garfo. Ora as influências, quer do garfo, quer do porta-enxêrto, assumem aspectos benéficos ou prejudiciais para a cultura, pelo que muito importa tê-los em consideração.

* * *

As relações entre o garfo e o porta-enxêrto têm prendido a atenção de muitos investigadores, o que é plenamente justificado pela grande importância económica do problema e pelas dificuldades que o seu estudo apresenta.

Até à invasão filoxérica, a enxertia na vinha era pouco utilizada. Como informa REBELLO da FONSECA (1791, pag. 93) a ela sòmente se recorria para renovar «... *as vinhas velhas e decadentes e fe confegue defterrar dellas todas as efpecies, que não convem, ou por serem preguiçofas, ou impróprias ao terreno, ou à boa qualidade do vinho; efte meio he muito facil, e prompto (69); porque às vezes logo no primeiro anno fe colhem uvas das videiras, que as não produzião, e he alem diffo o único para reduzir uma vinha feita a produzir as variedades de uvas, que feu dono dezeja ter, vindo affim a fer hum dos meios de aperfeiçoar a qualidade do vinho*». Na nota 69 o Autor insurge-se contra *Maupin* por dizer, na *Arte da Vinha*, «... *que a enxertia da vinha he uma operação tão delicada, tão cuftofa, tão pouco praticada e tão pouco praticavel em grande, e por confequencia de tão pequena utilidade, que não deve demorar-fe fobre efta materia...*».

Em 1849, J. MARIA GRANDE não considera ainda esta operação cultural como um meio de propagação normal à cultura da videira, pois a ela se não refere no seu *Guia e Manual do Cultivador*.

Realmente, foi só mais tarde, depois dos graves prejuizos provocados pela filoxera, que a enxertia, em cepas com sistema radicular resistente ao mal, começou a usar-se como prática cultural imposta a quási tôda a exploração vitícola. Êste facto, bem simples à primeira vista, deu origem a profundas alterações em tôda a «fácies» da cultura. E já agora, devemos acrescentar que, a partir dessa data, o valor económico das castas sofreu uma acentuada modificação.

É que, da união obrigatória de plantas com características anatómicas, fisiológicas e bioquímicas diferentes, resultam reacções

múltiplas, que vão afectar com intensidade variável a biologia das variedades unidas.

Portanto, é natural que, nas mesmas castas, a longevidade, a capacidade produtiva, o desenvolvimento vegetativo, as resistências às doenças, ao frio e à secura, e as épocas de maturação dos frutos, do atempamento das varas e do despertar da actividade vegetativa — isto para só falar dos factores que mais directamente interferem na economia da cultura — apresentem características diferentes, conforme são cultivadas de pé franco ou enxertadas. Por outro lado, a mesma variedade pode mostrar-se diferentemente afectada em qualquer dos factores anteriormente citados, conforme o porta-enxêrto em que vegeta. Tudo depende, numa palavra, da natureza das reacções que se dêem entre os componentes do enxêrto.

As plantas a unir devem satisfazer determinadas condições de ordem anatómica, fisiológica e bioquímica, pelo que nestes domínios se tem procurado esclarecer as causas da incompatibilidade.

Considera-se que a região de soldadura deve desempenhar um papel importante na vida do enxêrto, pois se apresenta como uma obstrução permanente — com carácter mais ou menos grave — aos movimentos da seiva bruta ou elaborada, ou de ambas conjuntamente. Em Montpellier a *Jacquez* enxertada em *Riparia Gloire de Montpellier* é quási todos os anos atingida de dissecação [1], enquanto de pé franco se mostra regularmente resistente (BRANAS e seus colaboradores, 1939). RIVES (1937, pg. 73), ao referir-se à região de soldadura, escreve que as modificações produzidas nos tecidos liberianos podem «... *gêner la migration de matières elaborées et aider par suite à provoquer la turgescence des cellules ligneuses donnant naissance à des thylles*».

Segundo informam BRANAS e seus colaboradores (1939), há certos porta-enxertos que induzem, com maior freqüência, à dissecação dos garfos. Mencionam como pertencendo a êste grupo as *Riparias*, as *Rupestris* e os híbridos, e, como cavalos mais vantajosos sob o aspecto focado, os híbridos de *Berlandieri* × *Rupestris*. Do mesmo modo, há porta-enxertos que mais ràpidamente

(1) A menor resistência à secura pode não ser devida à obstrução provocada pela região de soldadura. Pode também ser motivada pela interferência da enxertia nas reservas das variedades enxertadas.

conduzem à dissecação dos garfos, também existem garfos mais atreitos do que outros a êste acidente fisiológico, como, por exemplo, os de *S. 1020, S. 2003, Jacquez* etc., (RIVES, 1937, BRANAS e seus colaboradores, 1939).

Não há dúvida de que os fenómenos nutritivos são alterados pela enxertia, ou porque os porta-enxertos possuem capacidades de absorção desiguais e não abastecem o garfo de todos os elementos de que êle carece, ou o fazem em proporções diferentes; ou porque os compostos orgânicos elaborados pelas fôlhas do garfo não são utilizados pelo cavalo, lhe são nocivos, ou lhe são fornecidos em diminuta quantidade.

Daqui resultam perturbações que podem alterar as capacidades vegetativas e de resistência às doenças e a acidentes fisiológicos das plantas empregadas como porta-enxertos.

Conhecendo o papel que certos elementos minerais desempenham na resistência a determinadas doenças e acidentes fisiológicos, não podemos deixar de considerar êste aspecto de capital importância. Assim, RAVAZ, LAGATU e MAUNE admitem que a clorose mostrada pelos garfos de *Labrusca* e *Lincecummii*, quando enxertados em *Rupestris du Lot*, deve-se ao facto de que êste porta-enxêrto «*... moins exigeant en fer, n'est pas adopté spécifiquement à une absorption capable de satisfaire les rameaux de Labrusca et Lincecumii*».

Ao estudar a incompatibilidade existente entre os produtores directos *S. 1020* e *S. 2003* e a *Rupestris du Lot*, RIVES (1937) analisou a composição química dos sarmentos destas três videiras e reconheceu que havia uma grande diferença entre as riquezas em potássio, na *Rupestris du Lot* e nos produtores directos *S. 1020* e *S.2003*. Esclarece aquêle investigador que a videira mencionada mostrou, em relação à maioria dos cavalos de uso mais corrente, diferenças quantitativas muito grandes, no que respeita ao potássio e ao ácido fosfórico. Contudo, é do *3309* que a sua composição química mais se aproxima, e foi precisamente êste, entre todos os cavalos ensaïados, o porta-enxêrto que melhor o suportou.

Num trabalho mais recente, conforme já tivemos ocasião de referir (FREITAS 1940), VAIDYA (1939) informa que os garfos da variedade *Lane's Prince Albert* enxertados em *M. IX* apresentaram, em relação a outros cavalos (MB, MII MV, MVII), significativamente

mais cálcio e menos potássio. A análise dos resultados pôs ainda em evidência a existência duma correlação negativa e positiva, entre o vigor dos cavalos, e o ácido fosfórico e o magnésio, respectivamente.

Tem-se também procurado esclarecer que as plantas (garfos) unidas pela enxertia mantêm ou não um poder selectivo. A possibilidade da existência desta particularidade é demonstrada por HOFMAN (1927) quanto à circulação dos compostos orgânicos, e por ROACH (1931) no que se refere ao movimento dos elementos minerais.

Por outro lado, o ciclo dos compostos azotados pode também ser alterado, conforme esclarece KENCH (1939). As diferenças para o azoto total, encontradas entre garfos de *Lane's Prince Albert* enxertados em *M. IX* e em outros cavalos (*M. B, MII, MV, MVII*), tiveram significado estatístico, e embora se note uma maior tendência para as árvores em *M. IX* acumularem mais elevadas quantidades de amino-ácidos do que nos restantes porta-enxertos citados, o facto é que essa diferença não foi significativa.

Por último, uma breve referência às relações entre a incompatibilidade e os hábitos de crescimento do garfo e do porta-enxêrto. CHANG (1939) verificou que eram incompatíveis as combinações resultantes da enxertia entre plantas que mostravam falta de harmonia entre as curvas de crescimento lenhoso total efectuado pelos ramos.

Nos enxertos resultantes da união destas plantas notou um mais rápido declínio vegetativo, facto que normalmente correspondia ao período em que os crescimentos referidos dos elementos do complexo são mais díspares.

* * *

Tem-se procurado determinar os factores que condicionam a incompatibilidade, em parte, com o intuito de ver se se consegue predizer quais as plantas que se podem unir pela enxertia. Supôs-se que a aproximação botânica entre o garfo e o porta-enxêrto forneceria indicações precisas. Mas cedo veio o desengano, porque numerosas excepções demonstraram que «... *esta regra falha algumas vezes na prática, e que a natureza guarda para si certos segredos que a ciência inda não pôde descobrir*» (J. MARIA GRANDE, 1849, pg. 170).

Como as relações botânicas não serviram o fim em vista, julgou-se que a percentagem de enxêrtos pegados constituïria o verdadeiro índice. De facto, a incompatibilidade, durante muitos anos, foi avaliada por êste meio. Mas alguns investigadores mostraram a existência de muitas combinações em que é baixo o número de enxêrtos pegados mas que, apesar disso, se apresentam, durante a sua existência, muito mais vantajosas do que outras que, embora dêem elevadas percentagens de pegamentos, originam enxêrtos que se revelam invariáveis. O cavalo *Rupestris du Lot* forma de um modo geral uniões muito mais perfeitas do que o *Riparia Gloire de Montpellier*, contudo é de enxertia muito mais difícil.

Ora a facilidade com que as plantas se unem não pode ser tomada com um índice de afinidade, pois a união está dependente não só desta mas de muitos outros factores, como sejam o método e época de enxertia, as condições climatéricas ocorridas durante a operação, a idade e o desenvolvimento vegetativo do cavalo, o temperamento do garfo, a habilidade e o cuidado do enxertador, etc.

Além disto, tem-se procurado relacionar a incompatibilidade com as reacções que ocorrem entre as diferenças fisiológicas do garfo e do cavalo, com as proteínas dos elementos do enxêrto (Soro-diagnose, RIVES, 1923, ref. 3937) com a composição química das plantas que se unem (Diagnose lenhosa, RIVES 1937), e ainda com as diferenças entre as constituïções cromosómicas, em número, do garfo e do cavalo (TUKEY e BRASE, 1934, CHANG, 1938), mas os resultados não têm sido concludentes. Contudo, mesmo que a incompatibilidade se pudesse prever, não ficaria resolvido o problema da determinação do complexo garfo/cavalo mais vantajoso para cada casta em determinado meio. Êste aspecto, que sobremaneira interessa à cultura, só poderá ser solucionado pelos ensaios de afinidade e de adaptação, diferentes vezes indispensáveis, para poder apreciar o valor económico de qualquer combinação garfo/cavalo.

* * *

Embora a enxertia seja uma operação remotíssima, — basta referir que 500 anos A. C. já era conhecida na arboricultura chinesa (CHANG, 1938), — o facto é que só muito recentemente

(East Malling Research Station) se iniciou, num vasto plano de conjunto, o estudo dos vários problemas suscitados pela introdução dum sistema radicular estranho. Todo êste trabalho se tem realizado em determinadas fruteiras. Se examinarmos o problema no domínio da viticultura, reconhecemos que, embora tenha sido por muitos estudado e debatido, se encontra longe de estar bem conhecido e se apresenta, até, mais atrasado do que em arboricultura.

Examinando num campo mais restrito o que se tem feito em Portugal, lamentamos ter que dizer que viemos encontrar o problema no mesmo pé em que o deixaram os agrónomos que ao assunto se dedicaram logo após a invasão filoxérica. A matéria em questão permanece na sua primeira infância, não evoluindo como devia e se impunha.

Quando do início da utilização de cavalos americanos, a acção dos organismos oficiais incidiu particularmente sôbre a introdução de porta-enxertos e sôbre o estudo das relações dêstes para com os garfos das principais castas regionais, mas sòmente no que se referia à facilidade ou dificuldade de pegamento à enxertia. Pelo menos é esta a noção que se colhe da leitura de relatórios da época (BARROS, 1894), e na realidade êles constituiam os objectivos fundamentais, pois tratava-se, nessa altura, de salvar a todo o custo o património vitícola nacional. Lamentamos, porém, que se não tenham aproveitado as brigadas já existentes para tomarem a seu cargo a condução de experiências, de modo a poderem fornecer elementos de estudo que representassem fielmente a evolução, através da vida do enxêrto, dos caracteres com maior interêsse cultural e enológico. Dêste modo, estariamos hoje já em condições de poder avaliar as vantagens ou os inconvenientes de algumas combinações; com isto ter-se-ia prestado uma real e valiosa obra de assistência ao viticultor, pois êste, em vez de continuar a trabalhar um pouco às cegas, passaria a encontrar um facho de luz que o guiaria por trilhos mais seguros; obter-se-ia, também, um conhecimento mais perfeito sôbre o valor produtivo das nossas castas tal qual as cultivamos hoje, elemento basilar de todo o fomento; e, por último, facilitar-se-ia a missão dos organismos oficiais responsáveis pelo progresso da nossa viticultura e que com ela mantêm esta dívida, dívida que urge saldar o mais depressa possível. Parece que, uma vez generalizados os meios de defesa,

o Estado julgou terminada a sua missão. Esqueceu que, a partir da época em que a enxertia sôbre videiras com sangue que não era o da *Vitis vinifera* passava a ser uma operação cultural normal, um vastíssimo e novo campo se abria à investigação vitícola nacional.

Com o presente ensaio não se poderia chegar a conclusões de interêsse imediato para a viticultura, visto que foi de muito curta duração. Com a sua publicação pretende-se ùnicamente pôr em relêvo problemas que incontestàvelmente interessam à economia, e entre nós ainda não foram devidamente encarados, e evidenciar a sua importância e oportunidade bem como a possibilidade de empreendimento imediato dos estudos desta natureza.

MATERIAL E MÉTODOS

Pretendíamos, ao iniciar êste trabalho, colhêr informações sôbre o desenvolvimento vegetativo de algumas castas de grande interêsse cultural quando enxertadas, como *Alicante tinto, Diagalves, Fernão Pires, Galego Dourado, João de Santarém, Moscatel de Hamburgo, Moscatel de Malaga, Tinta miúda, Trincadeira e Vital,* nos cavalos a seguir enumerados: *Riparia Gloire de Montpellier, Riparia Grand Glabra, Rupestris du Lot, 420A, 3306, 3309 e 101-14.* Contudo, em virtude do elevado número de falhas que resultaram da enxertia, e devido, ainda, a outros acidentes, só puderam ser aproveitados — para o presente trabalho — os resultados respeitantes a 16 combinações diferentes.

Os dados agora apresentados limitam-se, pois, sòmente ao estudo de algumas combinações dos porta-enxertos *3306, 3309, 101-14* com as variedades: *Diagalves, Fernão Pires, Tinta miúda, Trincadeira e Vital.* As castas e os porta-enxertos ensaïados encontram-se representados por letras e números respectivamente, de modo que o enxêrto é assinalado pela associação duma letra e dum algarismo separados por uma barra, figurando sempre em primeiro lugar, conforme propoz *Tukey* (1938), a indicação do garfo. Damos a seguir as letras e os algarismos que correspondem às diferentes castas e porta-enxertos: *A = Galego Dourado, B = Fernão Pires, C = Diagalves, D = Trincadeira, F = Tinta Miúda, G = Moscatel Malaga, H = Moscatel de Hamburgo, I = Alicante*

tinto, J=Vital; 1=Rip.×Rup. 101-14 Mt. de Gt., 2=Rip.×Rup. 3306, C., 3=Rip.×Rup. 3309 C., 4=Riparia Gloire de Montpellier.

O campo experimental instalou-se numa várzea de terra franca e funda, com boa permeabilidade, aparentemente homogéneo quanto à sua constituïção, e que nos foi amàvelmente cedida pela Direcção da Escola Agrícola de Vieira Natividade (Alcobaça)

Em Fevereiro de 1939 plantaram-se os barbados, dispondo-os em quadrado com o compasso de 1.50 m.

Em virtude de o ensaio não ter podido ser senão de curta duração, e atendendo ao seu aspecto económico, não se realizou a surriba do terreno, mas abriram-se covas com 1 m. de profundidade e uma superfície de abertura de 1 m².

Procedeu-se à enxertia em Março de 1940, o que se fêz por *blocos*, sem tomar em consideração o comportamento das diferentes castas ou porta-enxertos quanto à melhor época de enxertia. Precisemos: todos os porta-enxertos que faziam parte de um *bloco* receberam, no mesmo dia, os garfos das variedades que lhes estavam reservadas. Dêste modo não se olhou às tendências particulares de cada casta ou porta-enxêrto quanto à melhor época de enxertia, mas outra orientação não nos era dado seguir, uma vez que se ignoram essas tendências.

Para eliminar, quanto possível, as influências pessoais, tôdas as enxertias foram realizadas pelo mesmo enxertador, e, tanto quanto as condições o permitiram, enxertou-se de fenda cheia e ao nível do solo. Dispensaram-se aos enxertos os cuidados usuais.

A terra, quer na altura da plantação dos barbados quer mais tarde, em todo o período de duração do ensaio, não recebeu qualquer encorporação de matéria orgânica, nem tão poco foi beneficiada com adubos químicos. Por outro lado, fizeram-se todos os lavores do solo, como as cavas, redras, escavas, etc., o mais uniformemente possível e em igual número pelos quatro blocos que constituíram o campo experimental.

Para que o abastecimento dos garfos, em elementos minerais e água, e dos porta-enxertos, em compostos orgânicos, se desse ùnicamente através dos porta-enxertos e dos garfos, respectivamente, houve o cuidado de eliminar, no correr do ano, as raízes emitidas pelo garfo e as varas lançadas pelo porta-enxêrto.

Para manter o mesmo volume de terra por cada enxêrto, pro-

cedeu-se à retancha das falhas. Sôbre êstes enxertos realizaram-se as observações comuns a tôdas as videiras, mas os elementos colhidos não serviram de base a qualquer apreciação dos resultados agora apresentados.

Quanto aos tratamentos anticriptogâmicos, tôdas as cepas os receberam em igual número.

O vigor, na vinha, tem sido normalmente avaliado, ou pelo pêso das varas do ano cortadas pelo podador (VAILE, 1938), ou pela área seccional do garfo e do cavalo (SNYDER and HARMON, 1934), ou pela soma dos alongamentos totais constituídos anualmente, ou, ainda, segundo BRANAS e os seus colaboradores (1939), pela relação entre o pêso total das varas podadas, corrigida por meio de um coeficiente atribuído à variedade para êste carácter, e a expressão vegetativa (soma de três variáveis culturais: grau alcoólico do vinho, pêso das varas podadas e de cachos produzidos por cepa) da variedade no meio em que se ensaia, convenientemente corrigida pela introdução de coeficientes, segundo as castas, para as três variáveis referidas.

No presente trabalho, avaliamos o desenvolvimento vegetativo de cada combinação garfo/cavalo, pela soma do alongamento do varedo, ou seja, pela soma de tôdas as varas e netos com cinco ou mais centímetros de comprimento. Estas medições foram realizadas individualmente.

Um dos aspectos que mais importa considerar, ao lançar as bases de uma experimentação, é aquêle que se refere à escolha do esquema de plantação. Dela e da perfeita aplicação do esquema às condições do terreno resulta, em grande parte, o sucesso do ensaio. Por outro lado, o conhecimento do valor com que concorrem as diferentes origens de variação conhecidas e o do êrro experimental são pontos com grande interêsse e que não devem ser esquecidos pelo investigador.

O esquema de plantação usado foi o de *blocos casualizados*.

O terreno destinado à instalação do campo de ensaio foi dividido em quatro *blocos* ou *repetições* de igual área. Por sua vez, cada *bloco* foi fraccionado em tantos *talhões* quantos os *tratamentos* diferentes a estudar (combinações cavalo/garfo). A distribuïção dos

tratamentos pelos talhões de cada *bloco* foi feita ao acaso e com a condição de figurarem em cada *bloco* todos os *tratamentos*.

Dispuseram-se duas videiras por talhão, de modo que os valores registados, nas tabelas I e II, por *bloco* e *tratamento*, correspondem ou à média dos alongamentos totais das duas cepas, ou ao crescimento de uma videira quando a morte de uma delas tenha ocorrido.

Com a repetição, tem-se em vista não só diminuir o desvio padrão das comparações entre os valores médios das fontes de variação, do que resulta um maior rigor, mas sobretudo colhêr uma informação válida do êrro experimental, o que de modo algum é indiferente para o experimentador.

A necessidade de uma distribuição casual dos *tratamentos* no terreno é justificada por FISHER na *Introdução* de um folheto de que HOBLYN (1931) é o autor. Assim, aquêle investigador escreve (pág. 4) o seguinte:

> «*It is manifestly impossible to compare different treatments on identically the same land in the same year, and experimental method is essentially to compare the results of different treatments on different samples of the same land. This method is certainly adequate if the samples are in fact random samples of plots of the experimental area, but is without theoretical justification when the treatments are allocated to systematically arranged plots, on the assumption that soil heterogeneity is in fact unrelated to the system of arrangement chosen. Consequently, in modern arrangements an element of randomization is always introduced, this being of such a kind as to ensure that the differences utilised in the estimation of error are properly representative of the other differences which produce the actual errors of the experiment.*»

A interpretação dos resultados fêz-se recorrendo à *análise de variância*. Êste método permite separar as variações com origens conhecidas das variações que não foram controladas e que vêm a constituir o *êrro experimental*. Baseados nas *variâncias* do êrro e dos *tratamentos*, procura-se, com a prova de *F*, colhêr uma informação sôbre a homogeneidade ou heterogeneidade do carácter da população em estudo; por outro lado, relacionam-se as *variâncias*

dos *anos* e da interacção *tratamentos* × *anos* com as *variâncias* dos *erros experimentais* a fim de saber não só se a população formada pelas diversas combinações garfo/cavalo se comporta de igual modo nos diferentes anos, mas ainda se a população é diferentemente influenciada pelos factores que condicionam o seu desenvolvimento vegetativo.

Conhecida a heterogeneidade da população, inicia-se uma 2.ª fase dos cálculos. Queremos referir-nos à determinação — entre os diversos *tratamentos* — das combinações cujas diferenças têm ou não significado estatístico, o que se realiza por meio de ensaio de *t*.

Ao encarar o problema da análise estatística de populações que perduram no mesmo talhão, surge um caso particular de *análise de variância*, pelo que se devem tomar precauções no que se refere à escolha dos erros experimentais a utilizar. Segundo SNEDECOR (1940, p. 243-246), cada talhão deve ser considerado sob três aspectos distintos: *tratamentos*, *blocos e clima*, o que obriga a usar mais do que um êrro experimental.

Uma vez que os *tratamentos* permanecem nos mesmos talhões, as variações induzidas no carácter em estudo pelas diferenças de fertilidade do solo persistem através do tempo, dando origem a erros sistemáticos. Dêste modo, é natural que a diferença entre os *tratamentos* sejam maiores do que entre a interacção *tratamentos* × *anos*. E, assim, as diferenças entre os primeiros ensaiar-se-ão utilizando como êrro a interacção *tratamentos* × *blocos*, ao passo que o êrro a usar para ensaiar a interacção *tratamentos* × *anos* deverá ser uma interacção de 2.ª ordem, ou seja, a interacção dos *tratamentos* × *anos* com os *blocos* (*tratamentos* × *anos* × *blocos*).

Na realidade, ao pretender estudar o crescimento numa população, dois aspectos distintos, que se completam, devem ser encarados: o estudo do crescimento total, no fim de um certo período, e o estudo dos acréscimos de crescimento correspondentes às fracções de tempo em que o período total fôr subdividido. Dêste modo, ficamos conhecendo a regularidade ou irregularidade da distribuïção dêsse crescimento pelas fracções do período total do tempo que considerarmos.

Por êsse facto, vamos analisar o crescimento lenhoso do varedo,

nas diferentes combinações ensaïadas, sob os seguintes pontos de vista:

I) — Estudo das somas dos crescimentos anuais realizados pelas diferentes combinações durante os primeiros dois anos de idade do enxêrto (grupo de valores [1] $X_1 + X_2$, Fig. 1);

II) — Estudos dos acréscimos dos alongamentos anuais do varedo (grupo de valores — $X_1 + X_2$, Fig. 2).

Vejamos agora como foram conduzidos os cálculos, na parte respeitante à «soma dos quadrados».

I) — A *análise de variância* registada na Tab. IV, e que se refere ao estudo da soma dos alongamentos anuais, foi obtida a partir da Tab. I.

Determinou-se:

a) Correcção:

$$\frac{434.250^2}{64} = 2946.45410$$

b) Total:

$$3.160^2 + \ldots + 13.670^2 - 2946.45410 = 489.53410$$

c) blocos:

$$\frac{106.135^2 + \ldots + 96.945^2}{16} - 2946.45410 = 22.52445$$

d) Tratamentos:

$$\frac{20.045^2 + \ldots + 38.470^2}{4} - 2946.45410 = 243.72378$$

e) Êrro:

$$489.53410 - (243.72378 + 22.52445) = 223.28587$$

---

(1) Não empregamos o termo «população» porque, no nosso caso, seria inadequado o seu uso. De facto, na terminologia estatística a «população» significa uma população *infinita* da qual se tira a amostra.

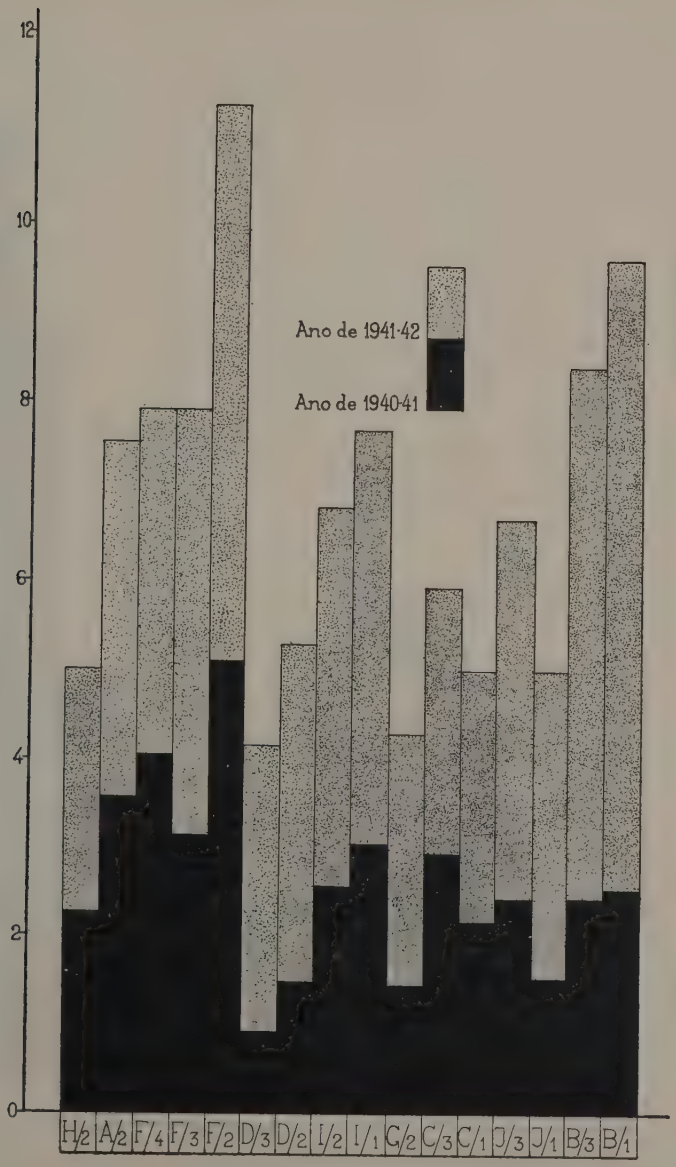

Fig. 1. — Valores médios das somas dos alongamentos anuais do varedo

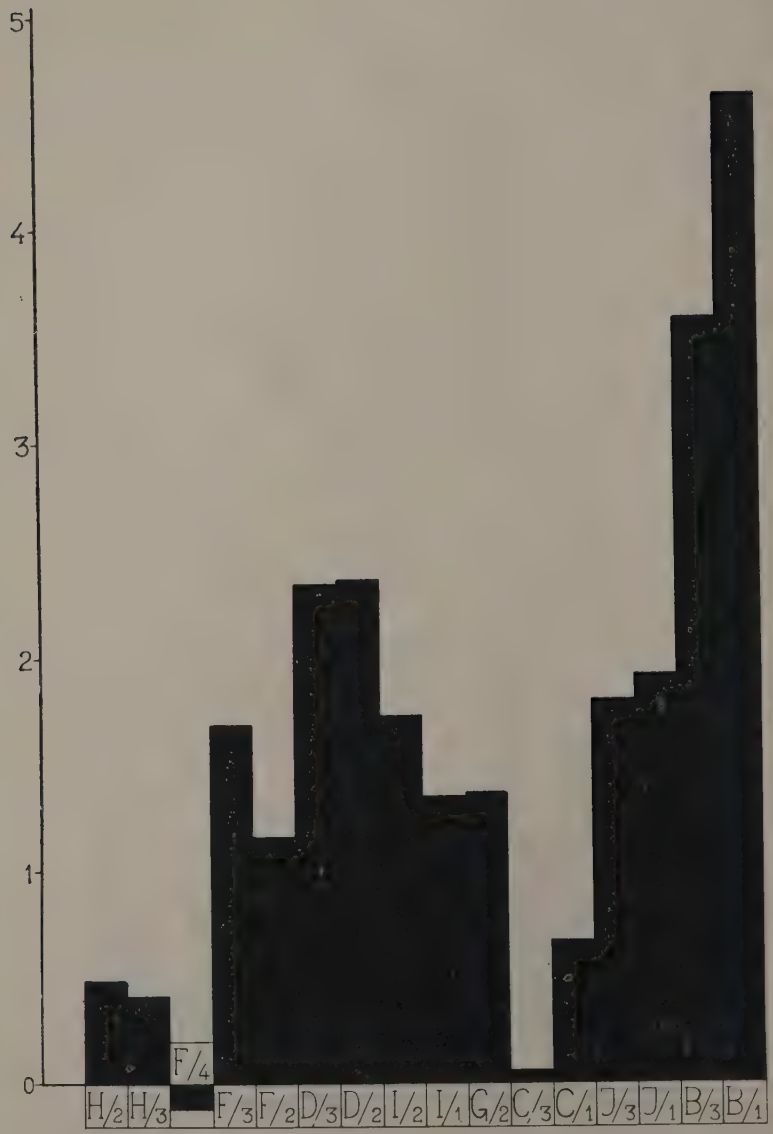

Fig. 2. — Valores médios dos acréscimos dos alongamentos anuais do varedo

TAB. I — Soma dos alongamentos anuais do varedo (m.) por tratamentos e por blocos referentes aos dois primeiros anos de idade do enxêrto.

Blocos	TRATAMENTOS															Total	Média
	H|2	*A|2*	*F|4*	*F|3*	*F|2*	*D|3*	*D|2*	*I|2*	*I|1*	*G|2*	*C|3*	*C|1*	*J|3*	*J|1*	*B|3*	*B|1*		
I	3.160	4.415	7.035	6.590	11.225	3.250	5.230	5.400	10.060	4.175	9.080	6.370	5.475	4.160	9.810	10.700	106.135	6.63
II	4.645	7.005	9.875	7.680	15.960	2.985	8.685	9.175	10.080	4.960	6.910	4.460	10.080	6.905	6.680	7.275	123.360	7.71
III	6.720	12.990	7.730	8.290	10.480	5.515	3.130	6.050	6.940	3.350	4.490	3.805	5.480	5.220	10.795	6.825	107.810	6.74
IV	5.520	5.815	7.010	9.080	7.075	4.900	4.115	6.665	3.665	4.625	3.160	5.505	5.530	3.690	6.290	13.670	96.945	6.06
Total	20.045	30.225	31.650	31.640	45.370	16.650	21.160	27.290	30.745	17.110	23.640	20.140	26.565	19.975	33.575	38.470	434.250	
Média	5.01	7.56	7.91	7.91	11.34	4.16	5.29	6.82	7.69	4.28	5.91	5.04	6.64	4.99	8.39	9.62		6.78

TAB. II — Acréscimos dos alongamentos anuais do varedo (m.) por tratamentos e por blocos.

Blocos	TRATAMENTOS															Total
	H|2	*A|2*	*F|4*	*F|3*	*F|2*	*D|3*	*D|2*	*I|2*	*I|1*	*G|2*	*C|3*	*C|1*	*J|3*	*J|1*	*B|3*	*B|1*	
I	2.740	-0.615	0.335	1.330	4.115	1.790	3.050	-0.760	2.450	1.735	-0.440	-0,160	3.865	2.390	5.180	3.760	30.765
II	-1.485	1.935	-1.115	0.740	-3.640	1.655	2.315	1.095	3.290	-0.260	-0.250	0.220	0.540	2.335	1.600	3.065	12.040
III	1.120	1.290	-0.410	4.710	0.460	2.625	1.790	5.390	-0.840	2.210	0.650	0.865	0.900	1.250	4.205	3.595	29.810
IV	-0.440	-0.945	0.710	-0.060	3.705	3.280	2.265	1.155	0.465	1.755	0.280	1.715	1.860	1.640	3.340	8.090	28.815
Total	1.935	1.665	-0.480	6.720	4.640	9.350	9.420	6.880	5.365	5.440	0.240	2.640	7.165	7.615	14.325	18.510	101.430
Média	0.484	0.416	-0.120	1.680	1.160	2.338	2.355	1.720	1.341	1.360	0.060	0.660	1.791	1.904	3.581	4.628	

TAB. III — Alongamentos anuais do varedo e acréscimos de alongamentos anuais do varedo (m.) por tratamentos e por anos.

Anos	TRATAMENTOS															Total	Média
	H|2	*A|2*	*F|4*	*F|3*	*F|2*	*D|3*	*D|2*	*I|2*	*I|1*	*G|2*	*C|3*	*C|1*	*J|3*	*J|1*	*B|3*	*B|1*		
1940/41	9.055	14.280	16.065	12.460	20.365	3.650	5.870	10.205	12.690	5.835	11.700	8.750	9.700	6.180	9.625	9.980	166.410	2.60
1941/42	10.990	15.945	15.585	19.180	25.005	13.000	15.290	17.085	18.055	11.275	11.940	11.390	16.865	13.795	23.950	28.490	267.840	4.18
Acréscimo total	1.935	1.665	-0.480	6.720	4.640	9.350	9.420	6.880	5.365	5.440	0.240	2.640	7.165	7.615	14.325	18.510	101.430	
Acréscimo médio	0.484	0.416	-0.120	1.680	1.160	2.338	2 355	1.720	1.341	1.360	0.060	0.660	1.791	1.904	3.581	4.628		1.58

Quanto às *análises de variância* registadas nas tabelas VI e VII, foram calculadas a partir das tabelas onde se inscreveram os totais que figuram na Tab. I referentes aos *tratamentos* em estudo, e de tal modo que ficaram na mesma linha vertical todos os enxertos cujos garfos pertencem à mesma variedade, e na mesma linha horizontal sòmente os enxertos que possuíam idêntico cavalo. Damos, em seguida, a marcha dos cálculos referentes à Tab. VI:

45.370	21.160	66.530
31.640	16.650	48.290
77.010	37.810	114.820

a) Correcção:

$$\frac{114.820^2}{16} = 823.97702$$

b) Garfos:

$$\frac{77.010^2 + 37.810^2}{8} = 823.97702 = 96.04000$$

c) Cavalos:

$$\frac{66.530^2 + 48.290^2}{8} - 823.97702 = 20.79360$$

d) Total:

$$\frac{45.370^2 + \ldots + 16.650^2}{4} - 823.97702 = 122.14663$$

e) Interacção garfos × cavalos:

$$122.14663 - (96.04000 + 20.79360) = 5.31303$$

II) — O estudo dos acréscimos dos alongamentos anuais do varedo (Tab. XI) foi obtido recorrendo à Tab. II.

A análise dos acréscimos lenhosos ($-X_1 + X_2$) permite-nos, de facto, realizar a análise da influência dos *anos*, entendendo-se por

anos uma designação genérica que abrange o clima e a idade dos complexos. Ora esta influência pode decompor-se em quatro partes, a saber: 1) Efeito geral, isto é, a parte que se pode atribuir a uma diferença que afecta igualmente todos os talhões; 2) diferenças entre os *blocos*, que nos esclarece de quanto as diferenças entre os *anos* diferem entre os *blocos*; 3) diferenças entre os *tratamentos*, caso idêntico ao anterior, e; 4) Êrro (parte remanescente).

a) Anos:

$$\frac{101.430^2}{64} = 160.75070$$

b) Tratamentos:

$$\frac{1.935^2 + \ldots + 18.510^2}{4} - 160.75070 = 94.12013$$

c) Blocos:

$$\frac{30.765^2 + \ldots + 28.815^2}{16} - 160.75070 = 14.89849$$

d) Total:

$$2.740^2 + \ldots + 8.090^2 = 395.60530$$

e) Êrro:

$$395.60530 - (160.75070 + 94.12013 + 14.89849) = 125.83598$$

RESULTADOS

Estudo da soma dos alongamentos anuais do varedo, por cepa, no final dos dois primeiros anos de idade do enxêrto

A Tab. IV mostra os resultados da *análise de variância* referente ao alongamento anual do varedo, que os garfos das diferentes combinações garfo/cavalo realizaram no fim dos dois primeiros anos de idade dos enxertos.

A prova de F indica que a *varância* devido aos *tratamentos* ($F = 3.27$) é altamente significativa. Se, como acabamos de ver, os *tratamentos* constituem um grupo heterogéneo, quanto ao carácter em estudo, é porque entre as 16 combinações ensaïadas algumas existem que perfizeram, relativamente a outras, menores alonga-

mentos anuais. Haverá, pois, para as condições em que a experiência decorreu, combinações cujas diferenças entre aquêles valores adquirem significado estatístico.

TAB. IV — *Análise de variância* da soma dos alongamentos anuais do varedo, por cepa, no fim do 2.º ano de idade do enxêrto

	G. L.	S. Q.	*Variância*	*F* calculado	D. P.
Blocos	3	22.52445	7.50815	1.51	—
Tratamentos. . . .	15	243.72378	16.24825	3.27 **	—
Êrro	45	223.28587	4.96190	—	2.227
Total	63	489.53410	—	—	—

** Altamente significativo.

Na Fig. 3 podemos não só analisar a distribuïção da soma dos alongamentos anuais médios do varedo de cada combinação, relativamente à média geral da soma dos alongamentos médios do varedo, como ainda, conhecer os complexos que, quando comparados com êste valor, mostraram um comportamento especial. Como se pode observar na figura referida, êste grupo inclui uma única combinação (F/2), que constitui, em relação à média geral da soma dos alongamentos anuais médios do varedo, um grupo heterogéneo. Daqui poderá nascer a dúvida quanto à significação atribuída, na Tab. IV, aos *tratamentos*. Contudo, eliminada a variação de que o tratamento F/2 é responsável, mantém-se significativa a variação atribuída aos restantes *tratamentos*, embora para um nível de significação mais baixo.

Assim, na Tab. V, vemos que o valor de *F*, para o *tratamento F/2*, foi altamente significativo (nível 1 %), enquanto para os 15 restantes *tratamentos* foi apenas significativo (nível 5 %).

Se, dentro da população formada pelas 16 combinações, existem *tratamentos* em que as diferenças entre as somas dos alongamentos anuais são significativas, importa conhecê-los. Mas, como o ensaio inclui vários garfos e alguns porta-enxertos diferentes, é necessário — antes de mais nada — saber o valor com que con-

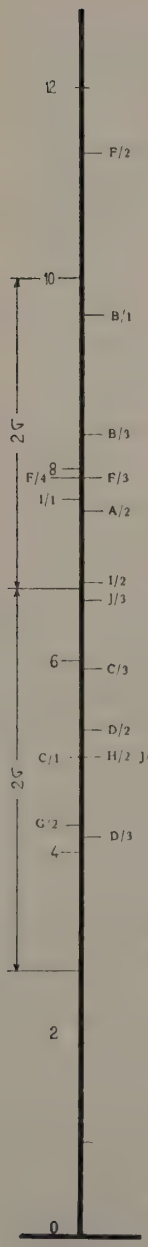

Fig. 3. — Comportamento das diferentes combinações garfo/cavalo quanto à soma dos alongamentos médios anuais do varedo, em relação à média geral da soma dos alongamentos anuais. Observa-se que a combinação *F/2* manifestou um comportamento especial.

correm para a variação total atribuída aos *tratamentos*, as fontes de variações parciais constituídas *pelos garfos, pelos cavalos* e *pelas interacções resultantes da união dêstes dois elementos do enxêrto*. Êste último aspecto é de capital importância, pois permite saber se o mesmo cavalo exerce efeitos opostos em castas diferentes, ou se, exercendo o mesmo efeito, actua com maior intensidade numas castas do que noutras.

Consideremos os dois seguintes casos:

A) — Combinações dos garfos *D* e *F* com os cavalos *2* e *3*.

B) — Combinações dos garfos *B*, *C* e *J* com os cavalos *1* e *3*.

Combinações dos garfos D e F com os cavalos 2 e 3

Pela análise da Tab. I e Fig. 1, verifica-se que as varas das variedades *D* e *F* adquiriram maiores alongamentos anuais quando enxertados no cavalo *2* (*F/2* = 11.34 m. e *D/2* = 5.29 m.), do que no porta-enxêrto *3* (*F/3* = 7.91 m. *D/3* = 4.16 m.). Por outro lado, actuando os mesmos cavalos em igual direcção nas duas castas, parece, ao analisar os números anteriormente referidos, que há uma tendência para a casta *F* sofrer uma maior variação sob a acção daqueles porta-enxertos, do que a variedade *D*.

Por conseqüência, tem de averiguar-se:

1) — Se as diferenças entre os alongamen-

tos anuais induzidos pelos cavalos *2* e *3* nos garfos *D* e *F* são significativas;

2) — Se um dos cavalos exerceu, relativamente ao outro, uma acção mais notável na casta *F* do que na *D*, como os números fazem supor.

TAB. V — *Análise de variância* da soma dos alongamentos anuais do varedo (m.), por cepa, no fim dos dois primeiros anos de idade do enxêrto, e em que o efeito do *tratamento F/2* foi separado dos restantes *tratamentos*

Origem da variação	G. L.	S. Q.	*Variância*	*F* calculado	D. P.
Blocos	3	22.52445	7.50815	1.51	—
Tratamentos:					
Entre 15 trat.. .	14	155.09638	11.07831	2.32*	—
Devido a *F/2* .	1	88.6274	88.6274	17.86**	—
Trat. total	15	243.72378	10.24825	3.27**	—
Êrro	45	223.28587	4.96190	—	2.227
Total	63	489.53410	—	—	—

** Altamente significativo (P = 0.01)
* Significativo (P = 0.05)

A *análise de variância* registada na Tab. VI permite concluir:

a) — Que em virtude de a *variância* atribuída aos cavalos ultrapassar, de um modo significativo, a *variância* do êrro, os porta-enxertos formam um grupo de valores heterogéneo ($F = 4.19$) quanto ao desenvolvimento vegetativo que imprimem aos garfos das castas *D* e *F* nêles enxertados. Dêste modo, e para o caso estudado, podemos considerar o cavalo *2* como o mais vigoroso.

b) — Que a interacção dos garfos com os cavalos não é significativa, e, por conseguinte, é provável que nenhum dos dois cavalos actue com maior intensidade em qualquer das duas castas.

A conclusão referida na alínea b) exprime que a diferença 2.30 (interacção), resultante da diferenças entre as diferenças de dois tratamentos da mesma casta ((*F/2*-*F/3*) - (*D/2*-*D/3*)), conquanto atinja um valor relativamente elevado, não é, contudo, de molde

— em face da experimentação — a poder considerar-se significativa. É, pois, admissível que o valor 2.30, atribuído à interacção, se deva a variações casuais.

TAB. VI — *Análise de variância.* Interacção dos garfos *D* e *F* com os cavalos *2* e *3*

Origem da variação	G. L.	S. Q.	*Variância*	*F* calculado
Garfos	1	96.04000	96.04000	19.36**
Cavalos	1	20.79360	20.79360	4.19*
Interacção	1	5.31303	5.31303	1.07
Total	3	122.14663	—	—
Êrro	45	223.28587	4.96190	—

** Altamente significativo (P = 0.01)
* Significativo (P = 0.05)

Pela conclusão registada na alínea a), é-se levado a admitir que — muito embora o mesmo cavalo exerça idêntico efeito nas duas castas em estudo, e os porta-enxertos não actuem com maior intensidade em qualquer delas — não é indiferente, sob o ponto de vista do desenvolvimento vegetativo, enxertar as variedades *D* e *F* nos cavalos *2* ou *3*. De facto, o ensaio mostra ser mais provável que o alongamento anual do varedo, por cepa, sofra um maior benefício quando aquelas castas recebem por cavalo o porta-enxerto *2*, do que quando são enxertadas no cavalo *3*.

Combinações dos garfos B, C *e* J *com os cavalos* 1 *e* 3.

Ao analisar os valores das castas *B*, *C* e *J* exertadas nos cavalos *1* e *3*, verificamos que a variedade *B* perfez maior alongamento anual no porta-enxêrto *1* (*B*/*1* = 9.62 m.) do que no cavalo *3* (*B*/*3* = 8.39 m.). Notam-se ainda, e êste ponto importa frisar, dois casos opostos ao anteriormente referido, quanto às castas *C* e *J*. Nestes dois exemplos, é justamente no porta-enxêrto *3* que essas variedades adquirem um maior desenvolvimento vegetativo (*C*/*3* = 5.91 m., *J*/*3* = 6.64 m., *C*/*1* = 5.04 m. e *J*/*1* = 4.99 m.).

Pelo que dissemos, importa saber:

1) — Se realmente são significativas as diferenças encontradas entre as expressões vegetativas das duas possíveis combinações diferentes da mesma casta, resultantes da enxertia das variedades *B*, *C* e *J* nos cavalos *1* e *3*;

2) — Se existe uma interacção entre os garfos e os cavalos, como os números anteriormente referidos fazem supor.

Como a *variância* atribuída aos cavalos (Tab. VII) não ultrapassou de um modo significativo a *variância* do êrro, é de admitir que os cavalos *1* e *3* façam parte de um grupo de valores homogéneo, quanto ao carácter «soma dos alongamentos anuais do varedo» das castas *B*, *C* e *J* nêles enxertados.

TAB. VII — *Análise de variância.* Interacção das castas *B*, *C*, *J* com os cavalos *1* e *3*

Origem da variação	G. L.	S. Q.	*Variância*	*F* calculado
Garfos	2	60.70970	30.35485	6.12**
Cavalos	1	1.12450	1.12450	4.41
Interacção	2	8.83039	4.41519	1.12
Total	5	70.66459	—	—
Êrro	45	223.28587	4.96190	—

** Altamente significativo (P = 0.01)

Por outro lado, a *variância* da interacção dos garfos com os porta-enxertos não é também significativamente diferente da *variância* do êrro. Dêste modo, é provável que o mesmo porta-enxêrto não actue com maior intensidade em qualquer dos garfos ensaïados. E assim as variações registadas, embora, por vezes, atinjam valores elevados, não podem ser atribuídas a uma acção dos porta-enxertos, ou das interacções dêstes com as variedades. Por conseguinte, à parte as variações casuais devidas aos erros do ensaio, as diferenças em questão podem atribuir-se inteiramente ao diverso desenvolvimento vegetativo dos garfos em estudo.

Valor Relativo dos Garfos e dos Porta-Enxertos

Garfos D e F

Uma vez que a *variância* do alongamento anual do varedo de um talhão é $V = 4.96190$, a *variância* dos alongamentos médios do varedo de 8 talhões idênticamente tratados será $\frac{4.96190}{8}$, pelo que o desvio padrão da diferença entre duas médias respeitantes aos alongamentos do varedo de garfos de duas castas diferentes terá o seguinte valor:

$$\sigma_{D\,8} = \sqrt{2\,\frac{4.96190}{8}} = 1.113$$

Ora, para 45 g. l. do êrro, correspondem os seguintes valores de *t:*

$$t\ (P = 0.01) = 2.690$$
$$t\ (P = 0.05) = 2.014$$

Por conseguinte, as diferenças entre dois valores médios, respeitante a garfos de duas castas, superiores a:

$$2.99\ (P = 0.01)$$

ou a

$$2.24\ (P = 0.05)$$

podem considerar-se significativas para os níveis 1 % e 5 %, respectivamente.

Tab. VIII — Valores médios (m.) da soma dos alongamentos anuais do varedo, por cepa, referentes aos garfos *D, F,* e *B, C, J.*

	Cavalos *2* e *3*		Desvio padrão da média de 8 talhões	Dif. Signif.		Cavalos *1* e *3*			Desvio padrão da média de 8 talhões	Dif. Signif.	
	Garfos					Garfos					
	F	*D*		1 %	5 %	*B*	*C*	*J*		1 %	5 %
Alongamento total das varas (m.)	9.63	4.73	0.788	2.99	2.24	9.00	5.47	5.82	0.788	2.99	2.24

Mostrou a análise registada na Tab. VI que a *variância* atribuída aos garfos ($F = 19.36^{**}$) diferia significativamente da *variância* do êrro. De facto, a Tab. VIII não só mostra que a diferença *F-D* é altamente significativa, mas esclarece ainda que, para os dois primeiros anos da actividade vegetativa, o garfo *F* realizou maiores alongamentos lenhosos anuais de varedo do que o garfo *D*.

Garfos B, C e J

A *análise de variância* registada na Tab. VII mostra a heterogeneidade do grupo de valores constituído pelos garfos *B*, *C* e *J*, quanto ao crescimento lenhoso anual ($F = 6{,}12^{**}$).

Para determinar quais as diferenças entre as somas dos alongamentos anuais dos diversos garfos, que são significativas, realizámos o ensaio de *t*, cujos resultados se podem analisar na Tab. IX.

Tab IX — Quadro comparativo dos resultados do ensaio de *t*

	B	*C*	*J*
B	9.00		
C	▒	5.47	
J	▒		5.82

Na diagonal encontram-se registados os valores das somas dos alongamentos anuais do varedo, por cepa, dos garfos *B*, *C* e *J*.
▒ Dif. alt. signif. (P = 0.01)

Verifica-se então que, para os dois primeiros anos de desenvolvimento vegetativo, foi o garfo *B* que produziu maiores alongamentos anuais de varedo, e que as diferenças, para o carácter em estudo, entre o valor correspondente a êste garfo e os valores dos garfos *C* e *J*, foram altamente significativas. Porém, a diferença entre êstes dois últimos garfos não é significativa, pelo que constituem, quanto ao aspecto focado, uma amostra dum mesmo grupo de valores.

Porta-enxertos 1,3 e 2,3

Já tivemos ocasião de referir, ao analisar as Tab. VII e VI, não só que os cavalos *1* e *3* constituem uma amostra dum mesmo grupo de valores quanto ao carácter « soma dos alongamentos anuais » — nos dois primeiros anos de idade do enxêrto — do varedo dos garfos *B*, *C* e *J* nêles enxertados, mas ainda, que os cavalos *2* e *3* fazem parte de um grupo de valores heterogéneo quanto ao mesmo carácter, no caso dos garfos das castas *D* e *F*.

Tab. X — Valores médios (m.) da soma dos alongamentos anuais do varedo, por cepa, referentes aos cavalos *1, 3* e *2, 3*

	Garfos *B, C, J*		Desvio padrão da média de 12 talhões	Dif. Signif.		Garfos *D* e *F*		Desvio padrão da média de 8 talhões	Dif. Signif.	
	Cavalos					Cavalos				
	1	3		1 %	5 %	2	3		1 %	5 %
Alongamento total das varas (m.)	6.55	6.98	0.643	2.45	1.83	8.32	6.03	0.788	2.99	2.24

Falta-nos, porém, indicar os valores médios das somas dos alongamentos anuais, por cepa, que correspondem aos referidos cavalos, o que se encontra registado na Tab. X. Permite-nos, pois, esta tabela conhecer a posição relativa ocupada pelos diversos cavalos, no que se refere ao carácter em estudo.

Acréscimos dos Alongamentos Médios Anuais do Varedo por Cepa

Reconhece-se, pela análise da Tab. XI, que a *variância dos anos* ($F = 57.485$) ultrapassou, com alta significação, a *variância* do êrro experimental. Êste facto indica que os crescimentos lenhosos médios totais, realizados pelo varedo desenvolvido em cada ano nas diferentes combinações garfo/cavalo, se comportaram de modo a constituir, no decurso dos anos, um grupo de valores heterogéneo.

Se os acréscimos lenhosos do varedo divergem de um modo geral, significativamente de um ano para o outro, é porque a forma característica do crescimento das variedades em estudo e as condições climícas de cada ano, ou melhor, os factores que condi-

cionam o crescimento — exeptuando as diferenças de fertilidade do solo em que o ensaio se realizou — exerceram uma influência manifesta no alongamento do varedo dos complexos ensaïados.

Tab. XI — *Análise de variância* do acréscimo do alongamento anual do varedo, por cepa

Origem da variação	G. L.	S. Q.	*Variância*	*F.* calculado
Anos	1	160.75070	160.75070	57.485**
Tratamentos × anos . . .	15	94.12013	6.27467	2.243*
Blocos × anos	3	14.89849	4.96616	1.775
Êrro (Trat. × bloc. × anos) .	45	125.83598	2.79635	—
Total	64	395.60530	—	—

** Altamente significativo (P. = 0.01)
* Significativo (P = 0.05)

Por outro lado, mostra ainda a Tab. XI que a *variância* da interacção dos *tratamentos* × *anos* ($F = 2.243$) é significativamente diferente da *variância* do êrro, o que esclarece que os *tratamentos* não são idênticamente influenciados pelas mesmas condições externas de vegetação. Fica dêste modo demonstrado que, embora as condições de vegetação particulares a cada ano de experimentação sejam em parte responsáveis pelas diferenças notadas entre os crescimentos anuais do varedo, as referidas diferenças devem também atribuir-se, em certos casos, tanto a reacções de intensidade variável dos diversos complexos perante as mesmas condições do clima, como à forma característica do crescimento das variedades, ou a outros factores que condicionaram o crescimento lenhoso.

Se o crescimento lenhoso varia sob os dois aspectos focados *(anos e tratamentos × anos)*, há todo o interêsse em conhecer, para as diversas combinações, não só a amplitude e a natureza das variações dos acréscimos dos alongamentos anuais do varedo, mas também a sua significação.

Neste sentido afigura-se-nos que o estudo do grupo de valores constituído pelos acréscimos lenhosos deverá ser encarado sob os três aspectos seguintes:

a) — saber, para cada combinação, se as diferenças entre os crescimentos lenhosos anuais são significativas;

b) — saber quais as combinações que realizaram acréscimos lenhosos significativamente diferentes entre si;

c) — saber qual o valor relativo dos acréscimos lenhosos realizados pelas diferentes combinações.

Para conhecer as combinações que realizaram acréscimos lenhosos significativos, organizámos a Tab. III, onde fàcilmente se vê que a média geral dos alongamentos do varedo foi no 1.º ano, 2.60 m., muito menor do que no segundo, 4.18 m. Esclareceu-nos já a análise, como tivemos oportunidade de referir, que a diferença entre estas duas médias é altamente significativa. Contudo, resta-nos separar, para melhor elucidação, as combinações cujos crescimentos anuais do varedo, por cepa, no 2.º ano foram significativamente diferentes dos crescimentos realizados no 1.º ano, das combinações em que êste facto se não observou.

Para tanto basta recorrer ao ensaio de *t*.

A *variância* da diferença entre os crescimentos médios anuais do mesmo *tratamento* no 2.º e 1.º ano $(-\bar{X}_1 + \bar{X}_2)$ será:

$$V_{\bar{X}_2 - \bar{X}_1} = \frac{1}{4} 2.79635,$$

pelo que se obterá o seguinte desvio padrão da diferença entre quaisquer dois valores daquele modo obtidos:

$$\sigma_{D\,4} = \sqrt{\frac{1}{4} 2.79635} = 0.836.$$

Recorrendo à tabela dos valores de *t*, encontramos, para 45 *g. l.* do êrro, os seguintes números:

$$t\ (P = 0.01) = 2.690$$
$$t\ (P = 0.05) = 2.014,$$

e, por conseguinte, as diferenças superiores a:

$$2.25 < \bar{X}_2 - \bar{X}_1$$

e

$$1.68 < \bar{X}_2 - \bar{X}_1$$

serão significativas para os níveis 1 % e 5 %, respectivamente.

Dêste modo reconhecemos que foram significativamente diferentes os acréscimos dos alongamentos das varas realizados no 2.º ano em relação ao 1.º, pelas seguintes combinações garfo/cavalo:

Altamente significativas (P = 0.01):

B/1, B/3, D/2 e *D/3*

Significativas (P = 0.05):

J/1, J/3, I/2 e *I/3*

Foquemos, agora, o aspecto referido na alínea b). Há, de facto, interêsse em saber se é ou não significativa a diferença entre as diferenças dos crescimentos lenhosos correspondentes a dois *tratamentos* quaisquer no 2.º e no 1.º ano. Isto equivale a verificar, por meio do ensaio de *t*, se a diferença entre os acréscimos dos alongamentos anuais médios do varedo relativos aos *tratamentos* em questão tem ou não significado estatístico.

Assim, se representarmos por x e y os acréscimos lenhosos anuais, realizados por dois *tratamentos*, poderemos escrever, como se segue, a *variância* da diferença entre os crescimentos médios anuais do varedo desenvolvido pelas duas combinações no 2.º e no 1.º ano:

$$V_{\bar{x}_2 - \bar{x}_1} = \frac{1}{4}\, 2.79635$$

e do mesmo modo:

$$V_{\bar{y}_2 - \bar{y}_1} = \frac{1}{4}\, 2.79635$$

Portanto, a *variância* da diferença entre os dois acréscimos lenhosos médios será:

$$V_{\bar{x} - \bar{y}} = \frac{1}{2}\, 2.79635$$

e o desvio padrão da diferença entre quaisquer dois valores médios assim obtidos:

$$\sigma_{D_1} = \sqrt{\frac{2.79635}{2}} = 1.182$$

Desta maneira, poderemos considerar como significativas as diferenças entre os valores médios dos acréscimos que sejam superiores a:

$$2.38\ (P=0.05)$$

ou a

$$3.18\ (P=0.01)$$

encontrando-se os resultados desta análise reünidos na Tab. XII.

Tab. XII — Resultados do ensaio de *t* entre os acréscimos lenhosos médios anuais dos alongamentos do varedo de cada combinação. Na diagonal da tabela estão registados os acréscimos que correspondem às diferentes combinações ensaïadas.

	B/1	*B/3*	*J/1*	*J/3*	*C/1*	*C/3*	*G/2*	*I/1*	*I/2*	*D/2*	*D/3*	*F/2*	*F/3*	*F/4*	*A/2*	*H/2*
B/1	4.63															
B/3		3.58														
J/1			1.90													
J/3				1.79												
C/1					0.66											
C/3						0.06										
G/2							1.36									
I/1								1.34								
I/2									1.72							
D/2										2.76						
D/3											2.34					
F/2												1.16				
F/3													1.68			
F/4														0.12		
A/2															0.42	
H/2																0.48

Dif. Alt. Signif. (P=0.01)

Dif. Signif. (P = 0.05)

Ora esta tabela mostra:

1) — que *B/1* e *B/3* foram as combinações que realizaram maiores acréscimos lenhosos;

2) — que as diferenças entre o acréscimo do alongamento correspondente a *B/1* e os acréscimos das combinações *G/2*, *I/1*, *I/2*,

J/1, *J/3*, *C/1*, *C/3*, *F/2*, *F/3*, *F/4*, *A/2* e *H/2*, foram significativas; Porém, quanto à combinação *B/3*, observa-se não só que foram em número mais reduzido (isto em relação à combinação *B/1*) as combinações que com elas mostram diferenças significativas, mas ainda, que estas tiveram sempre uma menor significação;

3) — que as variações anteriormente focadas não se devem a qualquer manifesta acção do porta-enxêrto, como a seguir se mostrará.

Visto as combinações das castas *B* e *C* com o cavalo *1* terem apresentado maiores acréscimos de alongamentos médios anuais (*B/1* = 4.63 m., *C/1* = 0.66 m.) do que no porta-enxêrto *3* (*B/3* = 3.58 m., *C/3* = 0.06 m.), poderiamos ser levados a admitir uma actuação daquele cavalo nos acréscimos lenhosos das variedades referidas. Contudo, esta actuação não foi manifesta, pelo que não se pode dar como provada, conforme nos esclarece a *análise de variância* registada na Tab. XIII.

Tab. XIII — *Análise de variância* dos acréscimos lenhosos. Interacção dos garfos *B* e *C*, com os cavalos *1* e *3*.

Origem da Variação	G. L.	S. Q.	*Variância*	*F.* calculado
Garfos	1	56.08138	56.08138	20.055 **
Cavalos	1	2.71014	2.71014	1.031
Interacção	1	0.19914	0.19914	1.404
Total	3	58.99066	—	—
Êrro	45	125.83598	2.79635	—

** Altamente significativo (P. = 0.01)

Com esta análise procura-se saber, para os casos apontados, dentre a variação total atribuída às combinações garfo/cavalo, qual a parte cuja responsabilidade cabe aos garfos, aos cavalos e à interacção dêstes dois elementos do enxêrto.

Ora, as diferenças verificadas entre as combinações das castas *B* e *C* com os porta-enxertos *1* e *3* devem-se ùnicamente às próprias variedades, e isto porque:

1.º — a *variância* do garfos divergiu significativamente da *variância* do êrro (*F* = 20.055);

2.º — as *variâncias* dos cavalos e da interacção dos garfos com os cavalos não diferiram significativamente da *variância* do êrro ($F=1.031$ e $F=1.404$), pelo que os porta-enxertos fazem parte dum grupo de valores homogéneo.

Ao inquirir do valor relativo dos acréscimos lenhosos realizados pelas diferentes combinações, temos em vista conhecer a posição ocupada pelos diversos complexos, quanto ao crescimento lenhoso manifestado nos dois anos de experimentação, relativamente à média geral dos acréscimos lenhosos; e, concomitantemente, determinar quais as combinações que melhor se adaptaram aos factores que condicionaram o alongamento do varedo. Para o fazer, vamos recorrer à Tab. III, onde estão registados, por *tratamento* e por cepa, os acréscimos lenhosos que os vários complexos realizaram no ano de 1941-1942 em relação ao ano de 1940-1941.

Com o objectivo de avaliar o valor do acréscimo manifestado num determinado ano por um dado *tratamento*, pertencente a uma população, em relação ao valor médio do mesmo *tratamento* nos anos restantes — tendo em vista o nível de crescimento em que, nesse ano, a população se colocou, em relação ao valor médio dessa população nos outros anos — IMMER e seus colaboradores (1934) sugeriram um ensaio especial que denominaram *diferenças cruzadas (cross diferences)*. Êste método já teve, entre nós, a sua aplicação nos ensaios de produção trigueira, realizados por CÂMARA e MERCÊS DE MELO (1936).

No nosso caso, porém, utilizou-se uma análise particular, mais simples, que descrevemos seguidamente e que nos foi sugerida por STEVENS.

Para calcular o valor relativo dos acréscimos dos alongamentos, torna-se necessário usar uma medida de comparação, e afigura-se-nos que o melhor têrmo de avaliação, de que poderemos servir-nos, será exactamente a diferença entre a média de todos os *tratamentos* no 2.º ano (4.18) e a média dos mesmos *tratamentos* no 1.º ano (2.60 m.). Na realidade, o acréscimo médio anual do alongamento realizado pelo varedo de uma cepa, 1.50 m., é um valor que nos dá a noção do nível em que se colocaram os acréscimos lenhosos, efectuados pelos diversos *tratamentos* ensaïados.

Ora, em relação à média geral, os acréscimos médios lenhosos das diversas combinações apresentam determinados desvios, desvios que nos indicam a posição dos acréscimos lenhosos dos *tratamentos*, relativamente à diferença média das condições de vegetação que ocorreram nos dois anos da experiência.

Impõe-se, pois, a realização de um ensaio de significação dêstes desvios, porque êle nos permite destrinçar as combinações que não mostraram qualquer reacção particular às diferenças entre as condições de vegetação nos dois anos, dos complexos que tiveram comportamentos especiais.

No primeiro caso, estão incluídas tôdas as combinações garfo/cavalo cujas diferenças entre os acréscimos médios lenhosos e a média geral dêsses acrêscimos não são significativas; no segundo, estão agrupadas sòmente as combinações em que essas diferenças foram significativas. E então, se os desvios são positivos, é porque as combinações a que correspondem são as mais bem adaptadas aos factores que condicionaram o crescimento lenhoso do varedo, no ano de 1941-1942; e a adaptação do complexo será tanto melhor, quanto maior fôr o valor dêsse desvio. Inversamente, quando os desvios são negativos, isso significa que as combinações a que se referem foram as que melhor reagiram às condições que regularam os crescimentos lenhosos, ocorridos no 1.º ano da experiência.

Se representarmos por X_1 e X_2 a soma dos alongamentos anuais de uma dada combinação, respectivamente no 1.º e no 2.º ano, teremos que a *variância* da diferença entre os valores médios dos crescimentos referidos será:

$$V_{\bar{X}_2 - \bar{X}_1} = \frac{1}{4}\, 2.79635 = 0.6990875.$$

Se representarmos $V_{X_2 - \bar{X}_1}$ por V_y, a *variância* da diferença entre o grupo de valores das diferenças assim constituídas (grupo de valores dos acréscimos médios) e a média geral dêsse grupo de valores será:

$$V_{y - \bar{y}} = \frac{n-1}{n} V_y$$

onde n é o número de indivíduos que constituem o grupo de valores (16 acréscimos).

Substituindo valores na fórmula anterior, teremos:

$$V_{y - \bar{y}} = 0.655394,$$

e o desvio padrão da diferença entre duas médias, uma constituída pelo acréscimo médio de cada combinação, e outra pela média geral dêstes acréscimos, será:

$$\sigma_D = \sqrt{0.655394} = 0.809.$$

Uma vez que o número de graus de liberdade do êrro é elevado ('45. g. l.), poderemos tomar como significativos todos os desvios cujos valores absolutos forem superiores a:

$$2 \times 0.809 \sim 1.62 \quad (P = 0.05).$$

Se tomarmos um eixo, e, a partir da sua origem, nêle marcamos os valores dos acréscimos totais médios dos alongamentos das varas dos diferentes *tratamentos*; se, por outro lado, referenciarmos a ordenada correspondente à média geral de todos os acréscimos lenhosos, e, ainda, se assinalarmos, para cima e para baixo dêste ponto, os valores das ordenadas referente a 2σ (1.62 m), podemos, fàcilmente, conhecer as combinações em que os acréscimos dos alongamentos das varas tiveram, relativamente à media geral dos acréscimos, um comportamento especial.

O gráfico assim constituído tem a sua representação na Fig. 4. Por êle se vê que as combinações B/*1*, *B/3* e *F/4* tiveram uma resposta especial perante as diferenças ocorridas entre os factores que comandaram os crescimentos lenhosos (factores externos e intrínsecos) nos dois primeiros anos da vida dos enxertos. Assim, os tratamentos *B/1* e *B/3* encontraram melhores condições, para o seu desenvolvimento vegetativo, no ano de 1941/42

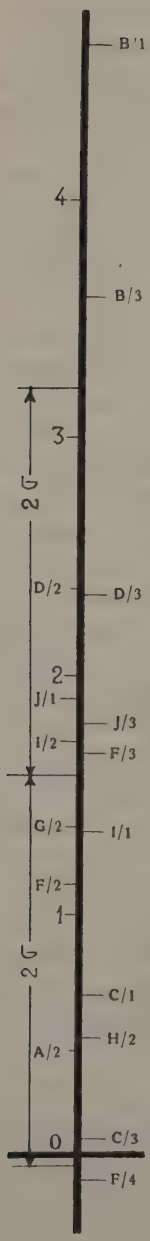

Fig. 4 — Comportamento das diferentes combinações garfo / / cavalo quanto aos acréscimos dos alongamentos anuais em relação à média geral dos acréscimos anuais (1.58 m.). Observa-se que as combinações *B/1*, *B/3* e *F/4* manifestaram um comportamento especial.

do que em 1940/41, enquanto se deu o caso inverso com a combinação *F/4*.

Contudo, a *análise de variância* (Tab. XIV) veio mostrar que sòmente as combinações *B/1* e *B/3* apresentaram desvios que diferiram significativamente da média geral dos acréscimos médios

Tab. XIV — *Análise de variância* do acréscimo de crescimento lenhoso anual. Os efeitos dos *tratamentos B/1, B/3* e *F/4*, estão separados dos efeitos dos restantes *tratamentos*

Origem da variação	G. L.	S. Q.	*Variância*	*F.* Calculado
Anos	1	160.75070	160.75070	57 485 **
Tratamentos:				
Entre 13 tratam.tos.	12	26.15700	2.17975	1.28
Devido a *B/1* e *B/3*.	2	60.22880	30.11440	10.76 **
Devido a *F/4* . .	1	7.73433	7.73433	2.76
Total	15	94.12013	9.27467	2.243 *
Blocos	3	14.89849	4.96616	1 775
Êrro.	45	125.83598	2.79635	—
Total	64	395.06530	—	—

** Altamente significativo (P = 0.01)
* Significativo (P = 0.05)

anuais, ($F = 10.76$). Nestas circunstâncias, todos os restantes *tratatamentos*, por possuírem desvios que não diferem significativamente do nível de vegetação em que o segundo ano se colocou em relação ao primeiro, são combinações em que os alongamentos médios anuais do varedo por cepa não foram influenciados, de um modo particular, pelos factores que condicionaram o crescimento lenhoso nos dois anos de experimentação.

DISCUSSÃO

Nota-se no domínio das culturas arbóreas e arbustivas um atraso no que se refere à técnica de estabelecimento de ensaios de campo. A lenta evolução verificada em confronto com as culturas anuais é justificável, se atendermos ao longo ciclo vegetativo das

plantas que os dois primeiros grupos abrangem. De facto, quanto mais longo fôr o ciclo vegetativo, mais demorada será a recolha dos elementos de estudo, pelo que só ao fim de alguns anos é possível conhecer as vantagens ou os inconvenientes do esquema de plantação usado. E, caso se venham a verificar desvantagens que afectam o valor do ensaio, êste só poderá ser pôsto de parte à custa de grandes sacrifícios de tempo e de dinheiro. Por outro lado, a apreciação de certas manifestações torna-se muito mais difícil, quer porque as plantas estão sujeitas a um maior número de interacções, quer porque os *tratamentos* a que as plantas são submetidas exercem efeitos cumulativos.

Já nas culturas anuais não se nos depara a maior parte dos inconvenientes apontados, e os que se nos apresentam são reduzidos ao mínimo. Por isso não é de admirar que nestas culturas a técnica de ensaios de campo tenha evoluído muito mais ràpidamente do que nas culturas arbóreas e arbustivas.

Em viticultura, o traçado de plantação a que mais se tem recorrido nos ensaios de afinidade, tem sido aquêle em que os porta-enxertos se dispõem de maneira que cada tipo de porta-enxêrto fica plantado sòmente em determinada zona de terreno, dispondo-se, pois, os porta-enxertos em zonas paralelas. Igual princípio se segue quanto às castas que os porta-enxertos devem receber, orientando-se estas faixas em sentido oposto ao dos porta-enxertos. Dêste modo, ao longo de uma determinada zona de terreno, o mesmo porta-enxêrto recebe tôdas as castas a experimentar, e a mesma casta, numa direcção normal, apresenta-se enxertada nos porta-enxertos submetidos a estudo.

BRANAS e os seus colaboradores (1937) empregaram nos seus ensaios um traçado diferente, o qual consiste em acompanhar cada talhão experimental de duas, três ou quatro parcelas testemunhas.

O primeiro esquema referido é menos rigoroso do que o segundo, pois nêste cada *tratamento* é confrontado com as testemunhas que o rodeiam. Tenta-se eliminar, nestas comparações, os efeitos das variações induzidas pela natureza da terra. Contudo, o que interessa é a comparação entre *tratamentos* diferentes, e, sob êsse aspecto, devemos reconhecer que nenhum dos traçados satisfaz o fim em vista. Na realidade, não havendo repetições dos *tratamentos* no campo experimental, não serão válidas as comparações entre *tratamentos* diferentes, pois tais esquemas de plantação

não permitem eliminar a origem da variação — por vezes muito importante — devido às diferenças de fertilidade do solo.

Para mostrar a importância do aspecto focado, transcrevemos os seguintes dados fornecidos por BATCHELOR e REED (1918, cit. HOBLYN, 1931). Êstes investigadores conseguiram aumentar a precisão dum ensaio a que procederam, fazendo baixar o coeficiente da variação de 28.4 % para 14.9 %, uma vez conseguida a eliminação da influência motivada pelos diversos níveis de fertilidade da terra em que trabalharam.

Se os métodos de ensaio de campo a que nos temos reportado não atingem o objectivo em vista, o traçado preconizado por BRANAS e seus colaboradores apresenta ainda o inconveniente de se tornar muito mais dispendioso, pois requere uma constante multiplicação de talhões testemunhas.

A falta de repetição dos *tratamentos* e a sua distribuïção sistemática não consentem, por outro lado, uma informação válida do êrro experimental, aspecto que de modo algum pode ser hoje esquecido pelo investigador.

Já no traçado a que recorremos, as desvantagens apontadas não são de temer, e é fácil, recorrendo à *análise de variância*, calcular o valor a que anteriormente aludimos. Basta separar da variabilidade total dos talhões as variações de origem conhecida; a variação remanescente, a que é motivada por factores não verificados, vem a constituir o êrro experimental. Se bem que esta seja a principal vantagem do método utilizado, com outra podemos contar, como a de fornecer uma informação mais vasta do material em estudo. Torna-se assim possível — para um mesmo campo de ensaio — a obtenção de dados sôbre o valor das castas, dos porta-enxertos, da interacção casta×cavalo, etc..

Ao analisar os resultados dêste ensaio, um ponto prende logo a nossa atenção. Queremos referir-nos ao elevado êrro encontrado, facto que não é estranho nos anais das experimentações de culturas arbóreas e arbustivas. Já W. H. CHANDLER (cit. HOBLYN, *1931 pág. 6*) escrevia em 1928 que *«experimental results have been published in which the yield of the treated plots was nearly twice that of the untreated plots and yet it was not certain that the difference was due to the treatment»*. É que o ensaio destas culturas está sujeito a um maior número de erros do que

o das culturas anuais. Concorrem para tal, não só uma variação maior das populações e do factor solo, mas ainda o facto de certos *tratamentos* aplicados, quer à planta quer ao terreno, poderem manifestar os seus efeitos só muito depois da sua aplicação. Por outro lado, como durante a experiência os indivíduos são os mesmos e ocupam sempre a mesma parcela de terra, as diferenças entre as plantas do mesmo talhão, motivadas por particularidades intrínsecas ou pelo solo, mantêm-se geralmente através dos anos. Considere-se também que, pelo seu porte, tais plantas requerem maiores volumes de terra, o que, além de limitar o número de pés por talhão, pode induzir a variações importantes para o relêvo e natureza do terreno (PARKER e BATCHELOR, 1932). E se atendermos, ainda, a que as vides nacionais se propagam quási exclusivamente por meio da enxertia, com mais uma fonte de variação de não pequeno valor teremos que contar.

PARKER e BATCHELOR citavam, em 1932, que os coeficientes de variação encontrados em ensaios de produção com determinadas fruteiras têm oscilado entre os limites de 19.66 % (ANTHONY e WARING, 1922) e 89.6 % (SAX e GOWEN, 1923). Acrescentam ainda que os coeficientes de variação obtidos nos ensaios realizados por BATCHELOR e REED (1918) e ANTHONY e WARING (1922) estão geralmente compreendidos entre os limites de 30 % e 50 %. WALTERS (1942) encontrou um coeficiente de variação de 25-35 %, por cepa, quando estudou a produção da variedade *Sultana* de pé franco; no nosso caso, encontrou-se um coeficiente de variação de 32,8 % para a soma dos alongamentos lenhosos anuais efectuados nos dois primeiros anos da idade do enxêrto.

O elevado êrro experimental observado deve atribuir-se à variabilidade do material pertencente ao mesmo complexo garfo/cavalo e ao pequeno número de videiras que figuraram por talhão (1). Êste último aspecto não permitiu diluir os efeitos das maiores discrepâncias registadas.

Se atendermos às muitas modalidades que se procuravam ensaïar, temos de reconhecer que o traçado usado não foi o

(1) WALTERS (1943) reconheceu, por meio de um ensaio de uniformidade a que procedeu, que o talhão óptimo devia comportar entre 6-9 cepas, dispostas em 2×3 ou 3×3. Êstes talhões apresentavam um coeficiente de variação de 8 a 12 % e 9 repetições são necessárias para que se possam avaliar diferenças de 10 % entre duas médias.

mais vantajoso. Deveriamos antes recorrer ao traçado em *blocos incompletos*, o que não se fêz porque, realizando-se a análise em relação a determinados complexos, se receou que a morte dêstes tornasse o ensaio inconclusivo ou, pelo menos, dificultasse sobremaneira a sua interpretação.

Ainda que fundamentais para a instalação de uma vinha, os problemas de *afinidade* e da *adaptação* ao solo dos porta-enxertos estão mal conhecidos, particularmente o primeiro, o que tem dado origem a lamentáveis êrros como o tomar-se um pelo outro.

Atribuímos a origem dêste facto não a falta de noções bem precisas, pois P. GERVAIS, em 1896, escrevia, na página 164 do seu livro, o seguinte: «*Les rapports de la plante et du sol, l'harmonie qui doit exister entre eux, c'est l'adaptation; les rapports du porte-greffe et du greffon, l'harmonie qui doit exister entre eux, c'est l'affinité...*», mas à impossibilidade de os investigadores poderem avaliar — em face de delineamento dos seus ensaios — as reacções provocadas pelas diferenças intrínsecas dos elementos do enxêrto, ou seja, a *afinidade*.

Entre outros, RIVES, (1937, pág. 54), reconhecia ser muito difícil a interpretação dos ensaios de afinidade, escrevendo: «*Il est difficile d'interpréter les résultats fournis par les champs d'affinité. En effect, la végétation des vignes greffées est fonction des aptitudes du porte-greffe, de sa plus ou moins bonne adaptation au sol de la vigueur normale du greffon, tout cela indépendamment de la plus ou moins bonne affinité qui peut exister entre ce dernier et son sujet*».

De facto, a expressão vegetativa manifestada por um enxêrto num dado local resulta não só de efeitos gerais do solo, clima e vigores do garfo e do cavalo, mas também de efeitos particulares, como sejam, das interacções *enxêrto* $\times$ *solo*, *enxêrto* $\times$ *clima* e *garfo* $\times$ *cavalo*. Dêste modo, afigura-se-nos que os problemas de afinidade e de adaptação só poderão tornar-se bem conhecidos por meio de um ensaio, delineado de tal modo, que agrupe as mesmas combinações em solos idênticos sujeitos a climas diferentes, e em solos diferentes sujeitos a idênticos climas. Nestas condições, será possível não só conhecer as adaptações aos porta-enxertos dos diferentes solos e climas e determinar as capacidades vegetati-

vas, quer das variedades utilizadas como garfos, quer das espécies ou híbridos que serviram de porta-enxertos, mas ainda ajuïzar das respectivas afinidades e verificar até que ponto as condições agro-climicas nelas interferem.

Ponhamos de parte o problema da adaptação, que não cabe tomar agora em atenção, e consideremos o aspecto da avaliação do grau de afinidade. Impossibilitados de medir o valor absoluto das reacções ocorridas entre as diferenças intrínsecas dos elementos do enxêrto no que se refere ao desenvolvimento vegetativo, por exemplo, poderemos, contudo, avaliar o seu valor relativo por meio da *análise de variância*, desde que o ensaio permita comparacões entre duas ou mais castas enxertadas nos mesmos porta-enxertos. Nestas condições, é possível separar da variação total atribuída aos enxertos as variações parciais devidas aos *garfos*, aos *cavalos* e às *interacções garfos* × *cavalos*.

Aplicando a prova de F às *variâncias* dos garfos e dos cavalos, fica-se habilitado a conhecer se as populações constituídas pelos componentes dos enxertos são ou não heterogéneas para o carácter em estudo. Do mesmo modo, por meio da prova de F pode saber-se se a interacção garfo × cavalo é ou não significativa. Se fôr significativa, isto indica-nos que nem todos os garfos reagem do mesmo modo perante os mesmos porta-enxertos, ou que nem todos os porta-enxertos reagem da mesma maneira perante os garfos das mesmas castas. Quere dizer, a prova de F, quando aplicada à interacção garfo × cavalo, permite-nos avaliar a afinidade relativa dos elementos dos enxertos ensaïados.

Assentando a noção em vigor sôbre dois aspectos fundamentais, o da *qualidade* e o da *quantidade* dos crescimentos efectuados, torna-se impossível proporcionar o seu conhecimento por meio de dados numéricos. Se a quantidade pode ser fàcilmente conhecida por meio de pesagens ou medições, já o mesmo não sucede quanto ao aspecto qualitativo do crescimento. Êste aspecto só poderá ser apreciado pelos conhecedores do material e das condições de meio em que êste se desenvolve. É a avaliação do conjunto material e meio agro-climico que permite formular determinado juízo sôbre o crescimento lenhoso, pelo que se nos afigura recurso falível procurar traduzir essa impressão por um algarismo dada a falta de

instrumentos que permitam verificar as conversões efectuadas. Apresenta-se-nos, então, como meio mais conveniente para alcançar o fim em vista, fazer acompanhar o estudo quantitativo do crescimento lenhoso de reproduções fotográficas, em escala conhecida, dos casos típicos em observação.

Importa conhecer o crescimento lenhoso das varas em virtude das relações que mantêm com a capacidade produtiva da cepa. Contudo, o índice que utilizamos mede ùnicamente uma parte do crescimento. Dá-nos sòmente a noção da quantidade de crescimento longitudinal da vara, não nos fornecendo qualquer indicação acêrca do crescimento em diâmetro, aquêle que, segundo parece, mais intimamente se relaciona com a frutificação. De facto, vários investigadores têm reconhecido que o diâmetro da vara pode ser tomado como um índice da sua aptidão para produzir fruto. Assim, sabe-se que para a variedade *Concord* são mais frutíferas as varas cujo diâmetro seja o de 1/4 de polegada *(«pencil size»)*. SCHRADER (1926), porém, verificou que, em condições nornais de vegetação, nem tôdas as varas com esta secção eram idênticamente produtivas. A maior produção correspondia às varas de comprimento médio (6-8 pés), enquanto as mais curtas e compridas eram as que davam menor quantidade de uva. Semelhante observação foi feita por PARTRIDGE (1930) para a variedade *Campbell Early*.

Verificou-se, através dêste ensaio, que o porta-enxêrto podia interferir no desenvolvimento vegetativo de algumas castas nacionais. As variedades designadas por *D* e *F* totalizaram maiores alongamentos de varedo quando enxertadas no porta-enxêrto *2*, do que no *3*. Interessa, contudo, saber se estas diferenças se devem aos cavalos, à interacção casta × cavalo, ou se a estas duas origens de variação.

Ora a *análise de variância* registada na Tab. VI mostra que os cavalos *2* e *3* são significativamente diferentes ($F = 4.19$), e, como a interacção garfo × cavalo não foi significativa ($F = 1.07$), é-se levado a concluir que, para as condições em que o ensaio decorreu, o mesmo cavalo não actua com intensidade diferente nas castas *D* e *F*.

Podemos, pois, concluir, em face dos resultados, o seguinte:

1) — que o porta-enxêrto *2* mostrou maior capacidade vegetativa do que o *3;*

2) — que as diferenças observadas entre os desenvolvimentos vegetativos de combinações diferentes de garfos da mesma casta se devem às diferenças de capacidade vegetativa dos cavalos;

3) — que o porta-enxêrto *2* não exerceu qualquer efeito particular nas castas *D* e *F*, pois não se dá como provado que actue com maior intensidade numa das castas. É-se assim levado a admitir que mantém idêntica afinidade para estas castas. O mesmo se pode dizer quanto ao cavalo *3*.

Já as diferenças encontradas entre as combinações das castas *B*, *C* e *J* com os cavalo *1* e *3*, não foram de molde a poderem atribuir-se aos porta enxertos ou à interacção garfo × cavalo, pelo que se devem às variedades usadas como garfos. Embora as diferenças entre duas diversas combinações da mesma casta atingissem, por vezes, valores elevados, não foram, contudo, de natureza a considerarem-se significativas.

Se o cavalo, em certos casos, altera as condições de vegetação dos garfos, pode, em face das relações já referidas, intervir na quantidade de uva produzida. VAILE (1938), por exemplo, verificou que o porta-enxêrto aumentava o vigor e a capacidade produtiva da casta em estudo, e notou, ainda, que o vigor da cepa se correlacionava positivamente com a produção e com o tamanho do cacho.

Não se depreenda, pelo que escrevemos, que as combinações das variedades *D* e *F* com o cavalo *2* se manteriam mais vantajosas, sob o ponto de vista produtivo, do que as resultantes da enxertia das referidas castas com o porta-enxêrto *3*. Só uma experiência de muito maior duração, e em que se procurasse conhecer a natureza das correlações entre o desenvolvimento vegetativo e a capacidade produtiva, nos permitiria responder a tal quesito. Seria perigosa qualquer generalização nêste sentido, pois se deve ter presente a possibilidade de os complexos só mais tarde manifestarem sintomas de incompatibilidade. Tais combinações, consoante observações de CHANG (1938), geralmente apresentam de início maiores crescimentos lenhosos do que as uniões compatíveis.

Verificou-se, pelo facto de a *variância dos anos* ser altamente significativa ($F = 57.485^{**}$, Tab. XI), que os factores que condi-

cionaram o alongamento anual do varedo não influiram do mesmo modo nos dois anos de duração do ensaio. Note-se, conforme já se referiu, que o têrmo *anos* não nos dá sòmente a noção das variações induzidas no alongamento do varedo pelas modificações clímicas ocorridas dum ano para o outro. Inclui, ainda, as variações motivadas por outros factores, como a idade e o efeito da formação do borrelete, que interferem no crescimento do varedo.

Dum modo geral, as combinações ensaïadas efectuaram maiores alongamentos de varedo no segundo ano, sendo *B/1* e *B/3* os complexos onde tal aspecto foi mais notório. Por sua vez, o ensaio de *t* mostrou que os alongamentos anuais do varedo realizados no segundo ano pelas combinações *B/1*, *B/3*, *D/2*, *D/3*, *J/1*, *J/3*, *I/2* e *F/3* foram significativamente diferentes dos crescimentos efectuados no ano da enxertia.

Ora, devemos reconhecer que o aspecto anteriormente focado não tem interêsse de maior, pois já era de esperar que, na generalidade, os complexos totalizassem menores alongamentos no primeiro ano do que no segundo. Concorrem para isso as diferenças de idade e o *tratamento* (enxertia). O que importa é, de facto, conhecer se as diversas combinações garfo/cavalo reagem do mesmo modo perante as diferenças ocorridas no clima e na idade. Isto tem realmente um interêsse muito justificável, particularmente se atendermos à falta de elementos que geralmente existe quanto às exigências climatéricas das castas nacionais. E, sendo assim, deve-se dar particular atenção à *variância* da interacção dos *tratamentos* com os *anos*.

A referida *variância* foi significativa ($F = 2.243^*$, Tab. XI), pelo que se admite como provável haver combinações que reagiram diversamente em face das diferenças verificadas entre os *anos*. Por outro lado, a *análise da variância* registada na Tab. XIV esclarece que foram sòmente os complexos *B/1* e *B/3* que tiveram comportamento especial perante as referidas diferenças. Os restantes *tratamentos*, por não terem manifestado desvios diferindo significativamente da média geral dos acréscimos dos alongamentos do varedo, não foram influenciados, dum modo particular, pelos factores que condicionaram o crescimento anual das varas.

Se atendermos a que não temos perante nós as castas, mas os complexos resultantes da união destas com outras videiras diferentes, e se tivermos presente que os cavalos, influindo nos garfos,

por vezes, alongam ou encurtam os períodos de actividade vegetativa das variedades enxertadas, somos levados a admitir que as condições clímicas devem desempenhar um papel muito mais importante na vida dos enxertos, do que na vida das mesmas castas vegetando de pé franco.

A maior ou menor facilidade, com que os elementos do enxêrto se unem, e o grau de perfeição da soldadura são aspectos que muito devem interferir no desenvolvimento vegetativo apresentado pelos enxertos nos primeiros anos da sua vida. SASS (1933, cit. ARGLES, 1937) dizia que o desenvolvimento do complexo no ano da enxertia estava relacionado com o anel de crescimento lenhoso anual formado nêsse ano. Ora, como se sabe, as condições climáticas desempenham um papel muito importante na formação das uniões.

É provável que a variabilidade encontrada para o alongamento do varedo dos garfos dum mesmo tipo de combinação se deva atibuir, em grande parte, ao modo como se estabeleceram as uniões. E, assim, se compararmos os coeficientes de variação encontrados para os dois anos de ensaio, observamos que no ano da enxertia atingiu o elevado valor de 50.2 %, enquanto no ano imediato baixou para 27.4 %, isto é, para cêrca de metade.

Ora, a solução de continuïdade entre os elementos condutores do garfo e do cavalo está dependente de múltiplos factores. Contudo, para facilitar a exposição, podemos agrupar como se segue as condições que supomos mais directamente intervirem na constituïção de uma boa união:

a) — intrìnsecamente nada se opor à formação do borrelete cicatrical;

b) — os elementos climatéricos serem favoráveis à proliferação celular;

c) — necessidade de sincronização entre as actividades cambiais dos elementos do enxêrto;

d) — boa técnica operatória.

Se os períodos referidos em c) forem sincrónicos ou como tal puderem ser considerados, e se as condições clímicas não tiverem sido favoráveis à formação dos borreletes, ou se, por circunstâncias estranhas, um dos elementos do enxêrto entrar mais cedo em vegetação, em qualquer dos casos, quando da enxertia resulta uma

união, ela é deficiente. Tem-se observado, nestas condições, que a continuïdade entre os elementos condutores do garfo e do cavalo se mantém sòmente através de reduzidas áreas. Terão, pois, tais complexos, dada a deficiência nutritiva a que estão submetidos no ano da enxertia, um fraco desenvolvimento vegetativo. Mas, se o facto, como apontámos, se deve a uma causa estranha, e não congénita, não tomará proporções graves, porque os enxertos, encontrando no futuro condições de vegetação mais favoráveis, restabelecem-se e vêm a constituir exemplares produtivos.

Se, pelo contrário, a referida discordância tem a sua origem em característas génicas, então o facto tomará importância e gravidade, tanto maior quanto mais divergentes forem os períodos das actividades cambiais dos elementos do enxêrto. Nestes casos, se as divergências forem grandes, poderão ser óptimas as condições clímicas para a proliferação celular que todavia a soldadura não se realiza; mas, se a discordância fôr de menor grau e se se mantiverem as condições favoráveis ao estabelecimento da união, esta pode constituir-se e dar origem a enxertos aparentemente normais. Contudo, à medida que a idade aumenta, torna-se mais precária a vida destas combinações. É que o defeito original — falta de sincronização entre os períodos de actividade cambial — mais vai fazendo sentir os seus efeitos. A idade agrava, na região de soldadura, a disparidade dos períodos acima mencionados, pois se supõe (CHANG, 1938) que a actividade cambial do porta-enxêrto se conserva independente da do garfo.

Podem, então, produzir-se naquela região sucessivas roturas, no outono, e reenxertias, na primavera (BRADDFORD e SITTON 1929), o que diminui a eficiência destas uniões.

Dêste modo, o complexo entra mais cedo em decadência, e os crescimentos anuais, que eram normais ou maiores que o desenvolvimento normal, principiam, a partir de certa idade, a ser cada vez mais reduzidos. Sofrem as conseqüências de uma decrepitude precoce. Existência precária, cultura anti-económica, eis um resultado que se evitará por meio da escolha judiciosa dos porta-enxertos a utilizar.

Ao examinar-se a nossa investigação vitícola, verifica-se a falta de conhecimentos de elementos basilares, como sejam os que se referem às capacidades produtivas e vegetativas das variedades

nacionais, situação indesejável que não pode deixar de se repercutir no fomento da viticultura nacional.

Para um melhor aproveitamento de valores, importa a realização dêsses estudos, e, ao encarar-se o problema, deverão ser devidamente considerados não só os meios agro-climáticos, mas também os porta-enxertos que as castas receberam.

Para as condições em que êste ensaio decorreu, a variedade *F* apresentou maior desenvolvimento vegetativo de que a *D*, quando enxertadas nos cavalos *2* e *3*. Facto idêntico se deu quanto a *B* em relação a *C* e *J*, quando enxertadas no porta-enxertos *1* e *3*. Já *C* e *J* tiveram comportamento semelhante quanto ao carácter em estudo.

Mostrámos no trabalho anterior (FREITAS, 1942) que da enxertia resultavam profundas alterações para as expressões vegetativas dos sistemas radiculares de duas formas de videiras muito usadas como porta-enxertos. Foram altamente significativas as diferenças encontradas — para o mesmo volume de terra, igual idade das cepas e idênticas condições de solo e de clima — entre os pesos frescos dos sistemas radiculares desenvolvidos pelas videiras enxertadas e pelas que não foram enxertadas.

Em face dêstes resultados, reconhecemos que os ensaios de adaptação às condições agro-climáticas das espécies americanas ou dos seus híbridos, cujo valor cultural reside no facto de servirem como porta-enxertos, não se ajustarão bem à viticultura europeia quando realizados com videiras dessas espécies ou híbridos que não foram submetidos à enxertia. No entanto, é evidente que os ensaios de adaptação efectuados em tais condições fornecem elementos indispensáveis à investigação e directamente utilizáveis pelos viveiristas, mas que consideramos de carácter geral e como ponto de partida para estudos mais minuciosos, quando se encara o emprêgo dessas cepas como porta-enxertos.

Mas, não são só os efeitos gerais da enxertia que modificam a adaptação das espécies ou dos híbridos usados como porta-enxertos. Revestem-se ainda de maior interêsse os efeitos particulares, pois que lhes modificam não só a fisiologia mas também a morfologia dos sistemas radiculares. Queremo-nos referir às influências das castas empregadas como garfos nas espécies ou nos híbridos utilizados como porta-enxertos.

GERVAIS (1900, pág. 95) reconhecia, ao referir-se à adaptação aos solos calcáreos, que «*...l'influence exercée par le greffon sur le porte-greffe y est plus sensible, à ce point que l'aire d'adaptation au sol d'un même porte-greffe peut présenter des écarts considérables suivant le greffon employé.*» Contudo, apesar de não se desconhecer que a adaptação dos porta-enxertos ao solo pode ser muito afectada pela enxertia, o facto é que tal princípio parece andar geralmente esquecido, pois se insiste em aplicar aos porta-enxertos as conclusões obtidas com videiras das mesmas espécies ou híbridos que não foram submetidos à enxertia.

Supomos que os estudos de adaptação dos porta-enxertos ao solo não sofreram a evolução que se impunha, pelo facto já apontado: impossibilidade — em face da maneira como eram delineados os ensaios — de decompor a variação total manifestada pelo enxêrto nas suas variações parciais. No presente ensaio, êste aspecto foi previsto e nestas condições fàcilmente pode ser avaliada a capacidade vegetativa dos diferentes porta-enxertos em estudo. Assim, ao analisar-se o comportamento das combinações dos garfos *D* e *F* com os porta-enxertos *2* e *3*, verificou-se que êste cavalo, em relação ao *2*, manifestou menor capacidade de desenvolvimento vegetativo (Tab. X). Por outro lado, quando se estudaram as combinações dos garfos *B*. *C* e *J*, com os cavalos *1* e *3*, reconheceu-se que êstes porta-enxertos, para as condições em que o ensaio decorreu, possuiam idênticas capacidades de desenvolvimento vegetativo.

Ora, a determinação do desenvolvimento vegetativo médio de cada cavalo é ponto de partida para os estudos de adaptação dos porta-enxertos ao solo. Já tivemos ocasião de referir que êsse valor deve ser obtido tomando por base não só várias combinações diferentes do mesmo cavalo, mas também diversas condições agro-clímicas e um longo período de anos. Conhecido o valor referido para os vários cavalos, fàcilmente se poderá conhecer a adaptação de cada um às condições de um dado local. Basta determinar para cada cavalo o desenvolvimento vegetativo médio nesse local e confrontar o valor obtido com o valor médio do desenvolvimento vegetativo dêsse cavalo. Se êste valor fôr superior ao daquele e se a diferença fôr significativa, isto indica-nos que o cavalo não está bem adaptado a êsse local. No caso inverso, concluïremos que o cavalo se encontra bem adaptado.

Por último, foquemos os benefícios que podem advir para a viticultura, uma vez que se confirmem os resultados obtidos nêste ensaio preliminar.

Assim, admite-se a possibilidade de se poder encurtar para determinadas variedades o período de formação da cepa, sem que daí provenham quaisquer inconveniências para as possibilidades produtivas e vegetativas da videira. O vidonho começará mais cedo a produzir, aspecto relacionado com o problema dos porta-enxertos que interessa sobremodo ao viticultor pelas facilidades que lhe dá de obter um mais rápido rendimento do elevado capital mobilizado pela instalação da vinha.

Tendo tais complexos como atributo um maior desenvolvimento vegetativo, deverão também possuir — caso se não verifiquem em idade mais avançada anormalidades de crescimento — uma maior capacidade produtiva, pelo que se antevê a probabilidade de aliar à antecipação de período de entrada em produção a obtenção de vindimas mais abundantes.

AGRADECIMENTOS

Ao investigador J. VIEIRA NATIVIDADE o autor agradece o tema do trabalho e as facilidades concedidas.

Ao Dr. W. L. STEVENS desejamos demonstrar o nosso reconhecimento pelas muitas indicações de natureza estatística que nos prestou, com a maior boa-vontade, e sôbre as quais se baseia grande parte da discussão dêste trabalho.

À Sr.ª Dr.ª D. MARIA DE LOURDES DE OLIVEIRA deve o autor a tradução do sumário dêste trabalho, pelo que deseja também testemunhar-lhe o seu reconhecimento.

Não pode o autor deixar de tornar extensivos os seus agradecimentos aos colegas SOUSA E BRITO, CARVALHO ARAÚJO e MERCÊS DE MELO. Ao primeiro, porque, sendo director da Escola Agrícola de Vieira Natividade, pôs à disposição o terreno necessário à instalação do campo experimental; aos restantes, porque o auxiliaram a esclarecer muitas dúvidas no domínio da estatística. Mas, sobretudo, o que torna mais grato o autor foi a boa vontade com que sempre o ouviram e o manifesto interêsse com que o auxiliaram.

SUMÁRIO

Nas condições em que êste ensaio decorreu, verificou-se:

1) — que as garfos da variedade *F* tiveram maior desenvolvimento vegetativo do que os garfos da variedade *D*, quando enxertadas nos porta-enxertos *2* e *3*;

2) — que os garfos designados por *B* tiveram maior desenvolvimento vegetativo do que os garfos *C* e *J*, quando enxertados nos porta-enxertos *1* e *3*;

3) — que os garfos das castas *C* e *J* se podem considerar idênticos quanto ao desenvolvimento vegetativo, quando enxertados nos porta-enxertos *1* e *3*;

4) — que os porta-enxertos *2* e *3* mostraram diferente capacidade de desenvolvimento vegetativo, quando enxertados com os garfos *D* e *F*. O porta-enxêrto *2* revelou maior capacidade de desenvolvimento vegetativo do que o *3*. É provável que os porta-enxertos *1* e *3*, quando enxertados com os garfos *B*, *C* e *J*, pertençam à mesma população, pelo que se podem considerar idênticos quanto ao carácter em estudo;

5) — que nenhum dos porta-enxertos actuou, em relação aos outros, com maior intensidade em qualquer das castas usadas como garfos. As diferenças observadas no desenvolvimento vegetativo dos garfos *D* e *F* enxertados nos cavalos *2* e *3*, devem-se, à parte as diferenças vegetativas das castas, a um efeito geral que afecta idênticamente as duas castas, pois o cavalo *2* tem maior capacidade de desenvolvimento vegetativo do que o *3*, e não a qualquer efeito particular de um dos cavalos em relação aos garfos ensaïados;

6) — que os efeitos da afinidade no desenvolvimento vegetativo do complexo garfo/cavalo são susceptíveis duma apreciação relativa, bastando para isso que se aplique a prova *F* à *variância* da interacção garfo/cavalo;

7) — que os porta-enxertos *2,3* e *1,3* mostraram idêntica afinidade, respectivamente para as castas *D*, *F*, e *B*, *C*, *J*.

SUMMARY

This preliminary study deals with the vegetative behaviour of some varieties of *Vitis vinifera*, when grafted on *Phyloxera* resistant stocks.

Sixteen different stock-scion combinations were tried, but only ten out of those were selected for comparison of the results. These are: scions of the variety *D (Trincadeira)* and of variety *F (Tinta Miúda)*, on the stocks N.º *2 (Rip. × Rup. 3306)* and N.º *3 (Rip. × Rup. 3309)*; scions of the varieties *B (Fernão Pires)*, *C (Diagalves)* and *J (Vital)* on the stocks N. *1 (Rip. × Rup. 101-14)* and N.º *2 (Rip. × Rup. 3309)*.

The experimental field comprised four randomized blocks and a statistical interpretation was made of the lenghts of the shoots grown yearly by each combination. Two aspects were considered:

1) — The total growth (obtained by adding the values of the two separate growths) made by each plant on the two first years after grafting ($X_1 + X_2$).

2) — The difference between the growths of the first and the second years ($-X_1 + X_2$).

1) — The *analysis of variance* (Tables IV and V) shows that the variance due to the treatments is significant, some of the combinations giving larger amounts of growth than others. But, as the final expression of development is due to the interaction of several factors, namely the vigour of the stock and that of the scion, and to the behaviour of the stock/scion complex, an attempt was made to distinguish between these different origins of variation. The influence of environmental conditions was not considered.

a) *Scions D and F on N.º 2 and N.º 3 stocks.* — Scions of the varieties *D* and *F* showed better development when grafted on stock N.º *2* than when grafted on stock N.º *3*. This is due to the fact that these two stocks cannot be considered as samples of the same population (as shown by the value $F = 4.19$, Table. VI). Stock N.º *2* (mean total growth $= 8{,}32 \pm 2.24$) can be considered as more vigorous than stock N.º *3* (mean total growth $= 6.03 \pm 2.24$), as seen on Table X. On the other hand, varieties *D* and *F* are, as

regards vegetative growth, a heterogenous group (as seen on Table VI), variety *D* having a far smaller development (4.73±2.24) than variety *F* (9.63±2.24).

b) *Scions B, C and J on stocks N.º 1 and N.º 3*— The analysis of variance (Table VII) shows that variances of the stocks and those of the stock-scion interaction, were not significant. Accordingly, differences found between different combinations of the same stock or of the same scion, even when giving a very high value, cannot be atributed to differences of vegetative growth on the part of the stocks or to the interaction of the stock-scion complex, but to differences in vigour of the varieties used as scions ($F=6.12$). Variety *B* (mean total growth = 9.00±2.24) can be considered as having the highest vegetative development forming a population quite different from variety *C* (5.47±2.24) and variety *J* (5.82±2.24). These two last varieties are identical on their vegetative behaviours. Values obtained for the vigour of stocks N.º *1* and N.º *3* (Table X) also constitute a sample of the same population.

2) — Table XI shows that the variance of the years and that of the treatment-year interaction were significant, so indicating that the factors that affect the annual growth of the shoots did not act on the same way on the two years of the experiments, and also that the treatments are not equally influenced by the factors that influence vegetative growth. By the word *year* we mean not only climatic conditions, but also age of the plant, consolidation of the graft union, etc.

Combinations *B/1, B/3, D/2, D/3, J/1, J/3,* made longer growths on the second year than they did on the year of grafting.

The variance of the treatment-year interaction was highly significant ($F=2.243$), indicating that some combinations reacted differently to the conditions occurring during the years. Table XIV shows that combinations *B/1* and *B/3* behave differently from the others, which gave growths that did not differ significantly from the mean (1.58 m).

Affinity : — The concept of affinity has not always been used in its true sense. Tests for affinity have some times been made on

the assumption that combinations showing the wanted character in a higher degree are the best. This is not always true, chiefly as regards vegetative growth and productivity, as these characters may depend on the varieties themselves or result of the scion--stock interaction, as has been shown above. It is therefore suggested that the part played by each of these factors on every wanted combination, ought to be determined before, in order to establish the right origin of affinity. On the present study, stocks N.º *1* and N.º *3* showed the same degree of affinity towards scions *B*, *C* and *J* ($F = 1.12$, as shown on Table VII), and stocks N.º 2 and N.º 3 have the same affinity towards scions *D* and *F*, ($F = 1.07$, Table VI).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARGLES, G. K.

1937 A review of the literature on stock-scion incompatibility in fruit trees with particular reference to pome and stone fruits. *Imp. Bur. Fr. Prod.* Tech. Com. **9**: 1-115.

BARROS, A. V. V. CORREIA DE

1894 Reconstituição da vinha européa pela enxertia sôbre cepas americanas. *Bol. Direc. Ger. Agri.* **5** (12): 937-1056.

BRADDFORD, F. C. and SITTON, B. G.

1929 Defective graft unions in apple and the pear. *Mich. Agric. Exp. Sta.* Tech. Bull. **99**: 1-106.

BRANAS, J., BERNON, G. et LEVADOUX, L.

1939 Les porte-greffes en viticulture. *Ann. Epi. Phyt.*. (N. S.) **5** (4): 461-535.

CAMARA, A. S. e MELO, L. MERCÊS DE

1936 Ensaios de intensificação cultural do trigo. *Rev. agron.* **24**: 367-424.

CHANG, WEN-TSAI

1938 Studies in incompatibility between stock an scion, with special reference to certain deciduous fruit trees. *Jour. Pomol. Hort. Sci.* **15** (4) : 267-325.

FONSECA, F. P. REBELO DA

1791 Qual he o methodo mais conveniente, e cautellas necessárias para a cultura das vinhas em Portugal, etc. . *Memorias de Agricultura* premiadas pela Acad. R. Sci. Lisboa em 1790. **2** : 1-273.

FREITAS, A. G. BARJONA DE

1940 Aspectos do problema da afinidade em viticultura. *Not. Agric.* 377 e 378. *Rev. agron.* **30** (1): 49-63, 1942.

1942 Influência da enxertia no sistema radicular dos porta-enxertos. *Agron. Lus.* **4** (4): 313-321.

GERVAIS, P.

1896 *Adaptation et reconstitution en terrains calcaires.* 148 pags. Camille Coulet, Montpellier.

1890 *Études pratiques sur la reconstitution du vignoble.* 140 pags. Coulet & Fils. Montpellier.

GRANDE, J. MARIA

1849 *Guia e manual do cultivador ou elementos de agricultura,* **2.º** vol. 451 pags. Época, Lisboa.

HOBLYN, T. N.

1931 Field experiments in horticulture. *Imp. Bur. Fruit Prod.* Tech. Comm. **2**: 1-50.

HOFFMAN, F. W.

1927 Reciprocal effects from grafting. *Jour. Agri. Res.* **34** (7): 673-6.

IMMER, F. R., HAYES, H. K. and POWERS, LE ROY

1934 Statistical determination of barley varietal adaptation. *Jour. Amer. Soc. Agron.* **26** (5): 403-419.

KENCH, J. E.

1939 The seasonal cycles of ash, carbohydrate and nytrogenous constituents in the terminal shoots of apple trees and the effects of five vegetatively propagated rootstocks on them. III—Nitrogenous constituents. *Jour. Pomol. Hort. Sci.* **16** (4): 346-63.

MORAIS, PAULO DE

1896 *Manual de Agricultura.* **1.º** vol: 817 pags. A. M. Pereira, Lisboa.

PARKER, E. R. and BATCHELOR, R. D.

1932 Variation in the yields of fruit trees in relation to the planning of future experiments. *Hilgardia* **7** (2): 81-161.

PARTRIDGE, N. L.

1930 The fruiting habits and pruning of the CAMPBELL EARLY grape. *Mich. Agri. Exp. Sta.* Tech. Bull. **106**: 1-48.

RAVAZ, L., LAGATU, H. et MAUNE, L.

1929 Un cas special de chlorose des vignes americaines greffées. *Ann. Ecol. Nat. Agric. Montpellier.* **19**: 159-79.

RIVES, L.

1937 *Contribution a l'ètude des hybrides de vigne.* 217 pags. Toulousaine Lion et Fils. Toulouse.

ROACH, W. A.

1931 The chemistry of the rootstock-scion effect. I—Elements absorbed from the soil. A progress report. *Ann. Rept. East Malling Res. Sta.* II Sppul. 1928-1930: 101-20.

ROBERTS, R. H.

1929 Some stock and scion observations on apple trees. *Wisc. Agric. Expt. Sta.* Res. Bull. **49**: 1-39.

SCHRADER, A. LEE

1926 The *Concord* grape. Pruning and chemical studies in relation to the fruiting habits of the vine. *Maryl. Agric. Expt. Sta.* Bull. **286**: 61-118.

SNEDECOR, W. G.

1940 *Statistical Methods*. 422 pags. The Iowa Sta. Coll. Press, Ames Iowa.

SNYDER, E. and HARMON, F. H.

1934 Vinifera grape scion influence on *Dog Ridge* stock. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* **32**: 374-5.

STEVENS, W. L.

1943a Correspondência.

1943b Através do estatístico. Organização da investigação científica ligada à agricultura. *Sumário do II Symposium apresentado ao I Congresso Nacional de Ciências Agrárias*. 20 págs.

TUKEY, H. B. and BRASE, K. D.

1934 Random not's on fruit tree rootstocks and plant propagation. I An instance of uncongeniality in the apple. *N. Y. Agric. Expt. Sta.* Bull. **649**: 1-22.

TUKEY, H. B.

1938 Stock and scion terminology. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* **35**: 378-82.

VAIDYA V. G.

1938 The seasonal cycles of ash, carbohydrate and nitrogenous constituents in the terminal shoots of apple trees and the effects of five vegetatively propagated rootstocks on them. I. Total ash and ash constituent. *Jour. Pomol. Hort. Sci.* **16** (2): 101-.26.

VAILE J. E.

1938 The influence of rootstocks on the yield and vigor of american grapes. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* **35**: 471-74.

VIALA, P. et RAVAZ, L.

1892 *Les vignes americaines. Adaptation, culture, greffage, pepinieres*. 320 págs. Camille Coulet, Montpellier.

WALTERS, D. V.

1942 Manurial trials with irrigated sultana vines in the Murray Valley, Australia. *Emp. Jour. Exp. Agric.* **10** (38) : 77-88.

WARNEL, G. G. and RABY J.

1939 The water conductivity of the graft union in apple trees, with special reference to Mal-ling root-stock n.º IX *Jour. Pomol. Hort. Sci.* **16** (4), 389-99.

CORRIGENDA

PÁG.	LINHA	ONDE SE LÊ	LEIA-SE
9	5	Vialla	Viala
12	24 e 32	dissecação	dessecação
13	1	dissecação	dessecação
13	14	como porta-enxertos	como garfos e porta-enxertos
14	5	esclarecer que	esclarecer se
15	9	invariaveis	inviáveis
15	18	temperamento	atempamento
15	32	diferentes vezes	bases
19	última linha	cavalo/garfo	garfo/cavalo
29	17	diferenças	diferença
62	31	Warnel, G .G.	Warne, L. G. G.

ALGUMAS OBSERVAÇÕES BIOLÓGICAS E BIOMÉTRICAS EFECTUADAS EM *EUPHYLLURA OLIVINA* COSTA (1)

POR *M. J. LOUREIRO FERREIRA*
(ESTAÇÃO AGRONÓMICA NACIONAL)

A maior parte das observações biológicas foram efectuadas em laboratório e incidiram principalmente sôbre o número de mudas, duração do ciclo biológico e dos diferentes estádios da vida do insecto, número de posturas de cada fêmea e percentagens dos dois sexos.

Com respeito às observações biométricas, determinou-se o desvio padrão e o êrro padrão da média das medidas que se obtiveram, além do coeficiente de crescimento do corpo e de diversos segmentos nas diferentes fases da *Euphyllura*.

É nosso dever aqui salientar o auxílio dedicado, escrupuloso e eficiente que nos prestou a ajudante PALMIRA LIMA na execução dêste trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

a) *Estudo biológico*

Antes de mais nada, é preciso dizer que tivemos grande dificuldade em levar a cabo êste estudo, já por causa da fortíssima mortalidade das larvas, já devido à enorme quantidade das que desapareciam (2). Basta dizer que, de cêrca de um milhar de larvas que tentámos criar em cativeiro, apenas cinqüenta e cinco chegaram à 2.ª idade, e daí por diante o número das que evoluiram foi

(1) Dêste trabalho já apresentámos um resumo ao Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, reunido no Pôrto em Junho de 1942.

(2) Na segunda parte do nosso trabalho sôbre a *Euphyllura* da Oliveira, — *Pesquiza de uma relação entre dimensões e sexo nas primeiras idades de* E. olivina, — chegámos à conclusão de que, na natureza, haverá também possìvelmente uma enorme mortalidade no comêço da vida dos indivíduos de 5.ª idade, vista a quantidade de larvas que parece não se chegarem a desenvolver.

decrescendo até onze, que lograram transformar-se em adultos, apesar de havermos experimentado mais de uma maneira para fazer vingar o maior número de indivíduos.

De qualquer das maneiras que experimentámos, os insectos eram colocados sôbre fôlhas de oliveira mais ou menos tenras. Mas, umas vezes, a experiência era conduzida nas próprias plantas que tinhamos envasadas; outras vezes, em raminhos cortados e conservados em água; ou ainda, com maior comodidade, em fôlhas separadas dos raminhos. E as larvas, ou ficavam encerradas, uma a uma, em pequenas células de cortiça cobertas de celofana ou de papel Japão, e apertadas contra a página inferior do limbo por meio de molas de metal («clips»); ou ficavam, também uma por uma, dentro de pequenos tubos de vidro rolhados, juntamente com a fôlha. As fôlhas munidas de células, quando destacadas dos raminhos, conservávamo-las em pequenas quantidades dentro de caixas de Petri, para que não secassem muito ràpidamente. Com o papel Japão tivemos em vista promover o arejamento das células; mas nem por isso conseguimos melhor resultado; a fraca densidade da textura do papel, deixando de espaço a espaço largas aberturas, tinha por outro lado a inconveniência de poder deixar escapar os insectos, cuja largura, na primeira idade, pouco excede a décima parte de um milímetro. Na idéa de tapar as pequenas cavidades e interstícios da cortiça, onde as larvas se podiam esconder, revestimos de papel o interior de algumas das células, mas, como as larvas se continuavam a perder, desistimos dêste cuidado.

Os resultados que apresentamos referem-se a insectos nascidos e colhidos dia a dia no laboratório e descendentes de indivíduos apanhados na Tapada da Ajuda, em Lisboa, ou na Quinta da Aldeia, em Sacavém.

Isolados ou acasalados, os adultos foram criados em raminhos enfiados em pequenos tubos de vidro abertos em ambas as extremidades, rolhados do lado da entrada do raminho e cobertos de gase do outro lado. Na rôlha, abriamos um sulco de lado, suficiente para deixar passar o eixo do raminho sem o apertar demasiado. As posturas portanto eram feitas nestes raminhos, mudando para outros os casais de cada vez que faziamos a contagem dos ovos e a colheita das larvas. A observação das posturas é um tanto difícil, porque as fêmeas, para pôr os ovos, introduzem o oviscapo por

Fig. 1. — Medição do comprimento e da largura de um indivíduo de 4.ª idade de *E. olivina*.

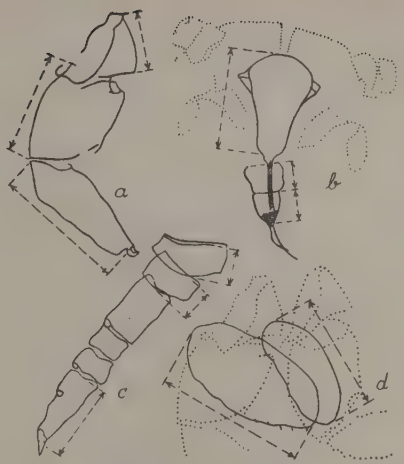

Fig. 2. — Medição de diferentes peças de um indivíduo de 4.ª idade de *E. olivina*: *a*, pata; *b*, clipeo e sugador; *c*, antena; *d*, asas.

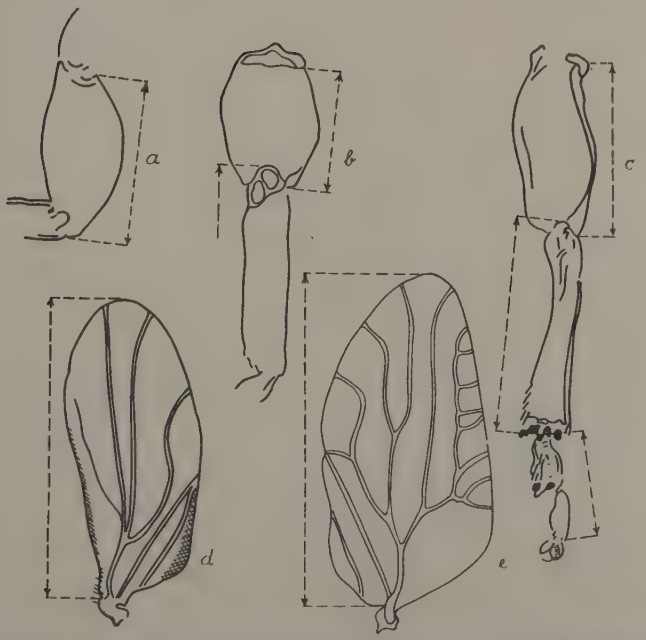

Fig. 3. — Medição das patas e das asas de um adulto de *E. olivina*: *a*, fémur da pata anterior; *b*,-fémur da pata média; *c*, pata posterior; *d*, asa porterior; *e*, asa anterior.

entre as partículas descerradas dos gomos foliares. Contaram-se assim cêrca de três mil ovos.

b) *Estudo biométrico*

As medições, cujos resultados são expressos em *micra*, foram executadas pela maneira que indicamos nas figuras 1, 2 e 3, sôbre 50 indivíduos de cada idade, e, nos adultos, sôbre 50 indivíduos de cada sexo, e incidiram sôbre o comprimento e a largura do corpo, e o comprimento dos artículos das antenas, do clipeo, do primeiro e segundo segmentos do sugador, das asas, da coxa e do fémur, e da tíbia e do tarso conjuntamente, num total superior a sete mil medições (1). A largura foi medida ao nível do último segmento abdominal, por ser aí mais fácil medi-la nas nossas preparações. Em vista da impossibilidade, com que deparámos, de medir certos segmentos dos adultos, não fizemos essas medições.

Os exemplares foram tratados com potassa cáustica em solução de 10 por cento; as larvas e as ninfas, montadas no líquido de Faure modificado por BERLESE, e os adultos em gelatina glicerinada.

OBSERVAÇÕES

a) *Biologia*

Evolução das primeiras idades. — As observações decorreram durante o verão, ou seja desde o meado de Junho até ao fim de Agôsto de 1941.

Na espécie estudada observámos cinco mudas, quer dizer, o insecto atravessa seis idades desde o estado de larva até ao estado de adulto (fig. 4).

A 1.ª muda ocorreu geralmente de 5 a 10 dias depois do nascimento, com notável predominância aos 6 dias, podendo retardar-se até aos 14 e antecipar-se aos dois dias. Duração média da 1.ª idade, 6,9 dias. Observaram-se 56 mudas.

A 2.ª muda verificou-se principalmente dos 3 aos 7 dias depois

(1) O total foi na realidade muito superior, pois, hesitando a princípio na maneira de executar esta operação delicada, repetimos grande número de observações.

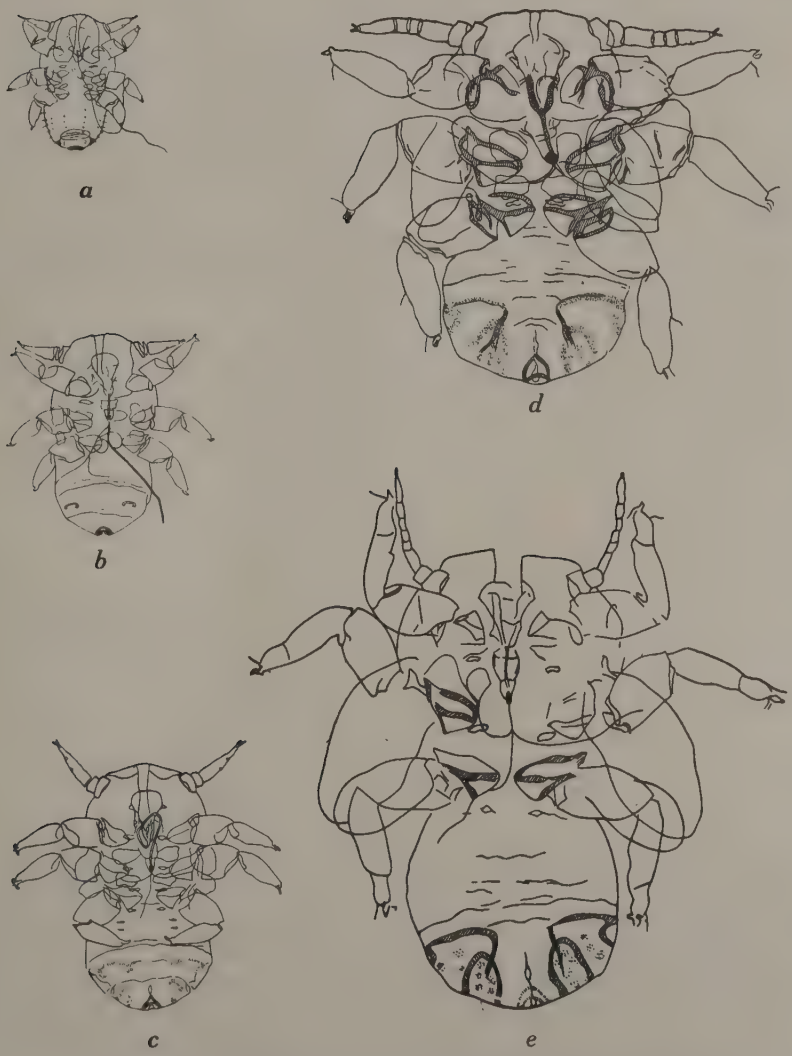

Fig. 4. — *E. olivina: a, b, c, d* e *e*, indivíduos respectivamente de 1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª e 5.ª idade × 50.

da 1.ª, podendo demorar até aos 14 e antecipar-se no próprio dia da 1.ª. Duração média da 2.ª idade, 4,7 dias. Vinte e três mudas observadas.

A 3.ª muda deu-se sobretudo dos 3 aos 6 dias depois da 2.ª, podendo demorar-se até aos 9 dias. Duração média da 3.ª idade, 4,4 dias, contando-se ao todo 16 mudas.

A 4.ª muda, dos 3 aos 7 dias depois da 3.ª, em 14 mudas observadas, o que deu para a 4.ª idade uma longevidade média de 4,9 dias.

A 5.ª muda, dos 6 aos 9, mas com maior freqüência aos 7 dias depois da 4.ª, em onze casos observados, o que representa uma duração média de 7,1, quanto à 5.ª idade.

Admitindo os valores encontrados como valores reais, concluimos que, da 1.ª até à 5.ª idade, decorreriam, em média, normalmente, 29 dias; no mínimo 20; e no máximo, 39 dias.

Fig. 5 — *E. olivina*, antena de um adulto.

É de notar um certo número de larvas de 1.ª idade que ao fim de determidado número de dias variável entre 6 e 24, morreram ou desapareceram sem que houvessemos observado mudança de idade; tanto mais que algumas dessas larvas viveram durante períodos muito superiores aos que registámos como duração dessa idade. Queremos também aqui assinalar o caso muito extraordinário de um indivíduo que só mudou pela primeira vez ao 44.º dia e morreu 10 dias depois sem tornar a mudar.

Estas observações encontram-se descriminadas nas tabelas I-VI, onde cada indivíduo observado tem a sua referência: $^{48}/_{106}$... J 12... etc..

TABELA I

Duração, em dias, da 1.ª idade

Freqüências	DURAÇÃO EM DIAS													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1		J/30			30/96	30/94	48/113	48/100	30/219	48/330	48/118	48/105		J42
2					48/106	48/109	48/241	48/334	48/312	48/395				
3					14/110	123	48/250	48/379	48/391	30/412				
4					48/256	48/230	48/409	30/403	I99	J12				
5					I74	30/264	48/411	J91	J10					
6					I131	30/363	I135	J92						
7					K5	30/364	J14							
8						30/380	K1							
9						30/385	K2							
10						48/409	K4							
11						48/419								
12						48/425								
13						I14								
14						I43								
15						I95								
16						I129								
17						I131								
18						J39								
19						J59								
20						K23								

TABELA II

Duração, em dias, da 2.ª idade

Freqüências	DURAÇÃO EM DIAS													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	$^{48}/_{241}$		$^{14}/_{110}$	$^{30}/_{96}$	$^{48}/_{100}$	$^{48}/_{109}$	$^{30}/_{363}$			$^{30}/_{364}$				$^{48}/_{156}$
2			$^{48}/_{250}$	$^{48}/_{106}$	$^{48}/_{105}$	$^{48}/_{118}$	I 74							
3			$^{30}/_{403}$	$^{48}/_{113}$	$^{48}/_{395}$	$^{48}/_{379}$								
4			I 99	123	J 12	J 30								
5				$^{30}/_{385}$	K 2									

TABELA III

Duração, em dias, da 3.ª idade

Freqüências	DURAÇÃO EM DIAS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1			$^{30}/_{96}$	$^{48}/_{105}$	$^{14}/_{110}$	$^{48}/_{100}$		$^{48}/_{379}$	$^{48}/_{342}$
2			$^{48}/_{106}$	123	$^{48}/_{347}$	I 74			
3			$^{48}/_{109}$	I 100	I 112	J 2			
4			$^{48}/_{156}$		I 137				

TABELA IV

Duração, em dias, da 4.ª idade

Freqüências	DURAÇÃO EM DIAS						
	1	2	3	4	5	6	7
1			$^{14}/_{110}$	$^{48}/_{100}$	$^{48}/_{106}$	$^{48}/_{156}$	$^{48}/_{347}$
2			J_{76}	$^{48}/_{109}$	$^{48}/_{379}$	J_{92}	
3				I^{74}	I_{100}		
4				J_{12}	I_{131}		
5					I_{137}		

TABELA V

Duração, em dias, da 5.ª idade

Freqüências	DURAÇÃO EM DIAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1						$^{48}/_{106}$	$^{48}/_{109}$	$^{48}/_{100}$	J_{92}			I_{112}
2						I_{74}	$^{14}/_{110}$					
3							$^{48}/_{379}$					
4							I_{100}					
5							I_{131}					
6							J_{76}					

TABELA VI

Larvas mortas ou desaparecidas na 1.ª idade

Freqüências	DIAS DE EXISTÊNCIA																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	...	(44)
1						48/157	30/130	30/98	48/396	14/115			49/350		30/415				30/288	30/202				30/289	...	(48/104)
2						30/417	30/136	48/179		48/157			48/407												...	
3							48/392	30/435																	...	
4							48/393																		...	
5							48/430																		...	
6							30/432																		...	
7							30/433																		...	

Durante a evolução, o número de artículos das antenas vai aumentando desde um, na 1.ª idade, até dois, na 2.ª e na 3.ª, cinco, na 4.ª, sete, na 5.ª, e nove, na idade adulta, não contando com o artículo basilar.

Longevidade dos adultos. — Conquanto parecesse só dever assinalar a longevidade de indivíduos a partir da data do respectivo nascimento, resolvemos igualmente registar a de alguns adultos capturados ao ar livre, a partir da data da sua captura, já que entre uma e outra não achámos grandes diferenças. Todos êstes insectos foram acasalados no princípio ou poucos dias depois do princípio da observação. Dos adultos capturados ao ar livre, tivemos em observação onze machos e dez fêmeas; dos adultos nascidos no laboratório, cinco machos e sete fêmeas. Os dias de existência contados durante estas observações vão escalonados nos gráficos I e II por meio de travessões. Verifica-se que a maior longevidade entre os machos foi de 98 dias, num indivíduo capturado ao ar livre e que viveu êsse tempo em cativeiro; e 100 dias a maior longevidade que encontrámos entre as fêmeas, num exemplar que nasceu no laboratório em princípios de Setembro de 1941 e morreu no meado de Dezembro do mesmo ano. Note-se que, de todos êstes indivíduos, morreram acidentalmente ou desapareceram cinco, respectivamente aos 9, 15, 17, 26 e 40 dias. Foram duas as fêmeas apanhadas ao ar livre que duraram 30 dias.

Posturas. — No gráfico III regista-se o número de ovos postos por dez fêmeas apanhadas ao ar livre (e que, possivelmente, já teriam efectuado parte das posturas) durante os dias que decorreram desde a apanha até à morte dos insectos; e no gráfico IV o quantitativo das posturas de seis fêmeas nascidas no laboratório, desde o nascimento até à morte dessas mesmas fêmeas.

Como se vê, o maior número de ovos registado foi de 643, postos em setenta e seis dias, de Julho a Setembro, por uma fêmea nascida no laboratório. Os máximos abaixo foram de 420 ovos, postos em quarenta e sete dias, de Julho a Agôsto, por uma fêmea capturada ao ar livre; 213, em trinta e oito dias, em Setembro, por outra nascida no laboratório; e 211, em trinta e três dias, de Julho a Agosto, por outra apanhada também ao ar livre.

As posturas das fêmeas nascidas no laboratório principiaram dos 2 aos 10 dias depois do acasalamento, fazendo-se o acasala-

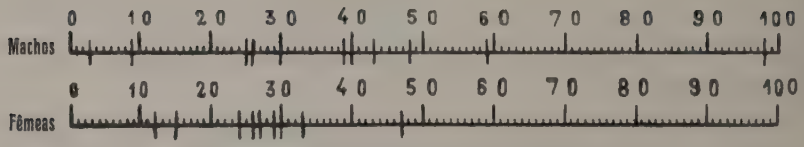

Gráfico I — Adultos capturados ao ar livre.
Dias de existência depois da captura.

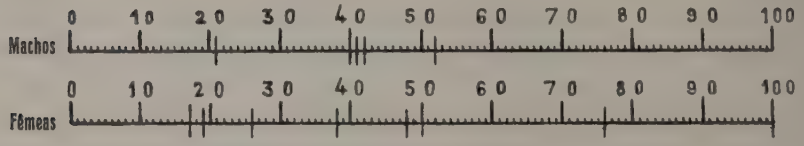

Gráfico II — Adultos nascidos no laboratório.
Dias de existência depois do nascimento.

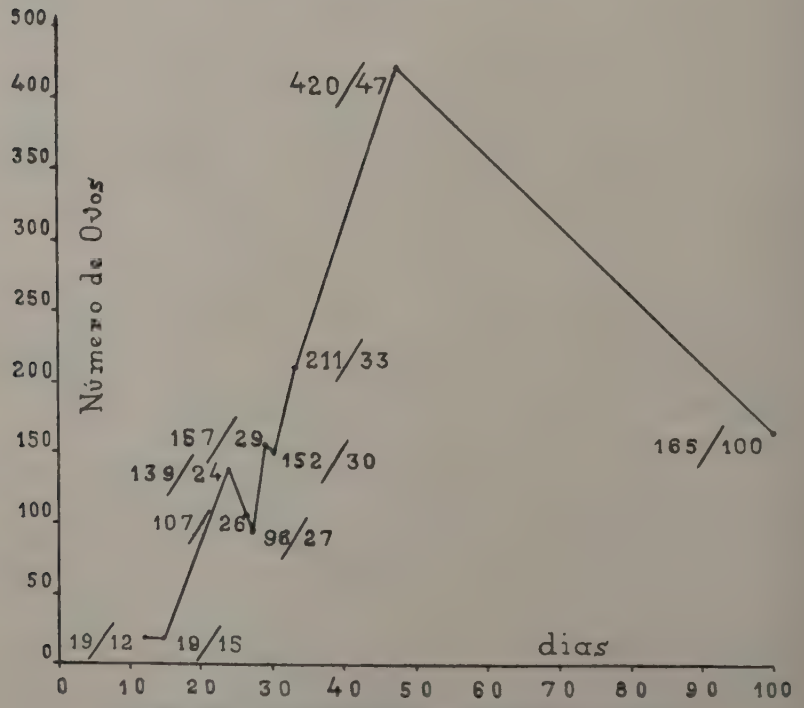

Gráfico III — Posturas de fêmeas capturadas ao ar livre.

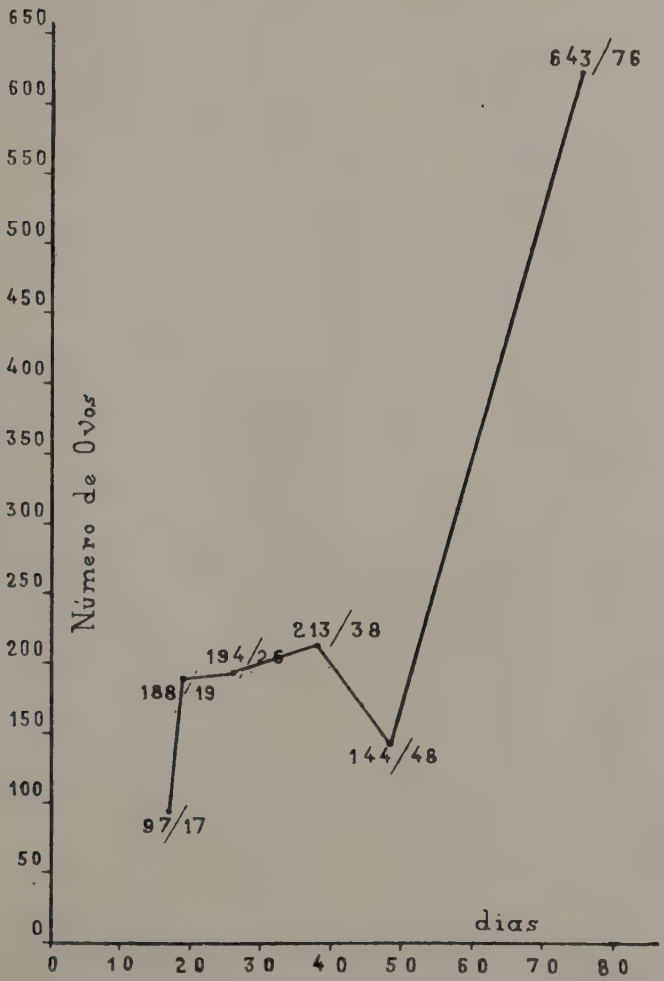

Gráfico IV — Posturas de fêmeas nascidas no laboratório.

mento após ou até 5 dias depois do nascimento da fêmea. Foram naturalmente mais demoradas (de 6 a 10 dias) as posturas das fêmeas acasaladas após o nascimento.

Eclosão. — Na tabela VII vão indicados com a possível aproximação os intervalos de dias que medearam entre as posturas e a eclosão, em 30 casos observados. A reserva com que damos alguns resultados significa o admitirmos que hajam decorrido intervalos inferiores aos assinalados, incidindo esta reserva quási exclusivamente sôbre o 7.º dia das contagens.

Ciclo biológico. — Verifica-se portanto que desde a postura até ao nascimento do adulto poderia decorrer o mínimo de 24 e o máximo de 49 dias, se se somassem por um lado todos os mínimos, e por outro lado todos os máximos registados.

Percentagens relativas de fêmeas e de machos. — Os 500 adultos a que se refere a tabela VIII foram colhidos na Quinta da Aldeia, em Sacavém, na parte mais baixa da copa de 131 árvores adultas, em dias diferentes.

Depois de apresentarmos o resumo destas observações ao Congresso do Pôrto, verificámos também as percentagens dos sexos em 2.904 indivíduos colhidos na Tapada da Ajuda, em Lisboa, num pequeno olival de 71 árvores plantadas há seis anos; e em mais 1.000 indivíduos apanhados em duas árvores dêsse mesmo olival, metade em cada árvore, sendo de 270 e 277 o número de fêmeas, e 230 e 223 o número de machos em cada lado. Vejam-se as tabelas IX e X.

Estatisticamente, estes dados são incompatíveis com a hipótese de 50 % de indivíduos de cada sexo, mostrando-se a percentagem dos machos sempre inferior à das fêmeas.

b) ***Biometria***

Vejam-se as tabelas XI - XIX e os gráficos V-VIII.

Da inspecção da tabela XIX ou do gráfico V se conclui:

1.º É entre os coeficientes de crescimento da 1.ª para a 2.ª idade e os da 2.ª para a 3.ª, que se regista maior número de diferenças significativas, nas primeiras idades, — diferenças que afectam não só o comprimento e a largura do corpo, como ainda o com-

TABELA VII

Dias de intervalo entre postura e eclosão

Freqüências	DIAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1				M_4	D_1	A	C	E		F ?
2					D_2	B	I_1	H_2		
3					G	H_1	I_4 ?	M_1		
4					I_2	H_3	I_5 ?	N_1		
5					J	M_3	I_6			
6					K_1	N_2	K_2 ?			
7					I_3		K_3 ?			
8							K_4 ?			
9							L ?			
10							M_2 ?			
11							O ?			

TABELA VIII

Percentagens dos sexos de *E. olivina* em individuos adultos colhidos de 27 de Novembro a 11 de Dezembro de 1941

Data	Fêmeas		Machos		Totais	
27-XI	48	*64,0 %*	27	*36,0 %*	75	*100*
3-XII	36	*60,0 %*	24	*40,0 %*	60	*100*
5	78	*66,0 %*	40	*34,0 %*	118	*100*
7	41	*54,5 %*	34	*45,5 %*	75	*100*
9	25	*55,5 %*	20	*44,5 %*	45	*100*
10	57	*63,5 %*	33	*36,5 %*	90	*100*
11	21	*57,0 %*	16	*43,0 %*	37	*100*

Total das fêmeas	306
Total dos machos	194
Total geral	500
Percentagem das fêmeas	*61*
Percentagem dos machos	*39*
Total	*100*

TABELA IX

Percentagens dos sexos de *E. olivina* em indivíduos adultos colhidos de 24 de Junho a 30 de Julho de 1942

Data	Fêmeas		Machos		Totais	
24-VI	50	*62,5 %*	30	*37,5 %*	80	*100*
26	108	*60,0 %*	85	*44,0 %*	193	*100*
30	86	*62,0 %*	53	*38,0 %*	139	*100*
2-VII	84	*43,0 %*	112	*57,0 %*	196	*100*
6	120	*51,0 %*	45	*49,0 %*	235	*100*
8	162	*54,0 %*	139	*46,0 %*	301	*100*
10	183	*55,5 %*	147	*44,5 %*	330	*100*
14	105	*54,0 %*	90	*46,0 %*	195	*100*
16	173	*54,0 %*	149	*46,0 %*	322	*100*
21	110	*50,5 %*	108	*49,5 %*	218	*100*
25	176	*48,0 %*	193	*52,0 %*	369	*100*
28	114	*50,5 %*	112	*49,5 %*	226	*100*
30	59	*59,0 %*	41	*41,0 %*	100	*100*

Total das fêmeas	1525
Total dos machos	1379
Total geral	2904
Percentagem das fêmeas	*52,5*
Percentagem dos machos	*47,5*
Total	*100,0*

TABELA X

Percentagens dos sexos de *E. olivina* em indivíduos adultos colhidos de 8 a 13 de Outubro de 1942

Data	Fêmeas		Machos		Totais	
8/13 - X	547	*55,0 %*	453	*45,0 %*	1000	*100*

Total das fêmeas	547
Total dos machos	453
Total geral	1000
Percentagem das fêmeas	*55,0*
Percentagem dos machos	*45,0*
Total	*100,0*

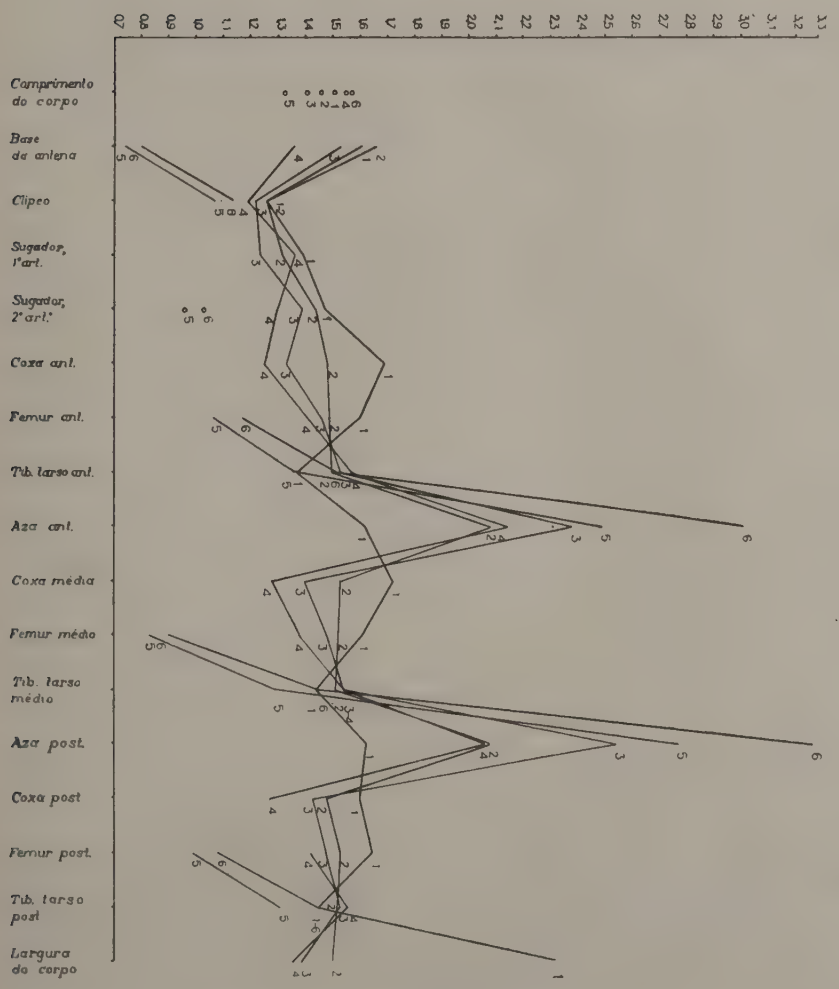

Gráfico V — Coeficiente de crescimento nas primeiras idades de *E. olivina:* *1*, entre a 2.ª idade e a 1.ª; *2*, entre a 3.ª e a 2.ª; *3*, entre a 4.ª e a 3.ª; *4*, entre a 5.ª e a 4.ª; *5*, a fêmea adulta e a 5.ª idade; *6*, o macho adulto e a 5.ª idade.

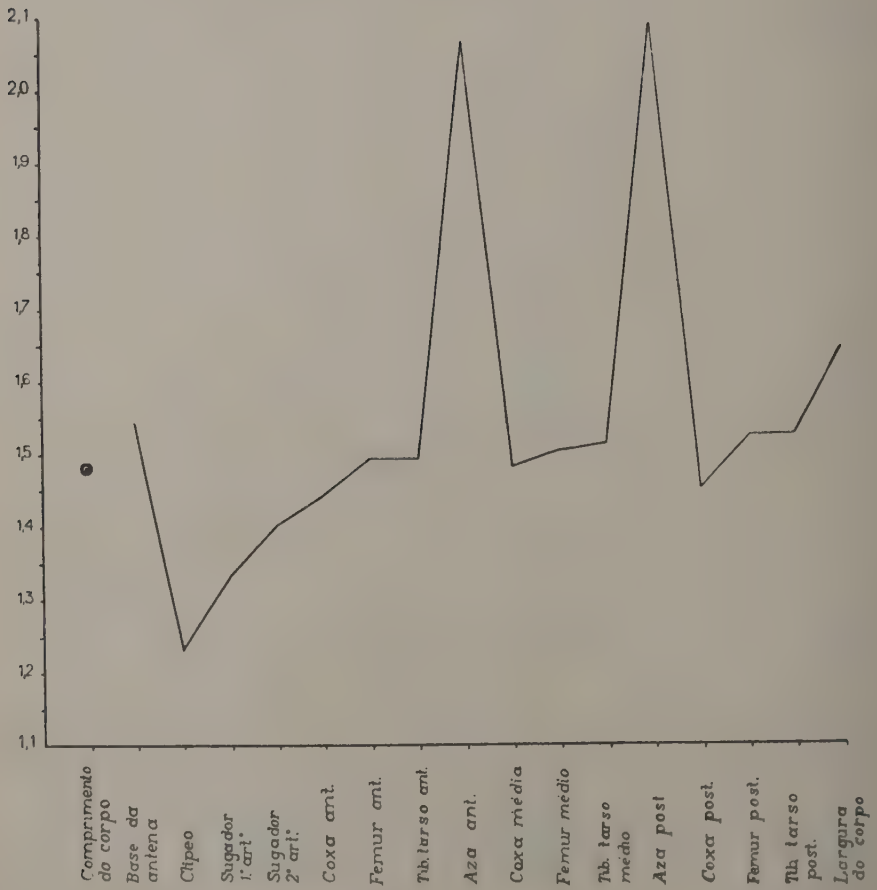

Gráfico VI — Coeficiente médio de crescimento nas primeiras idades de *E. olivina*.

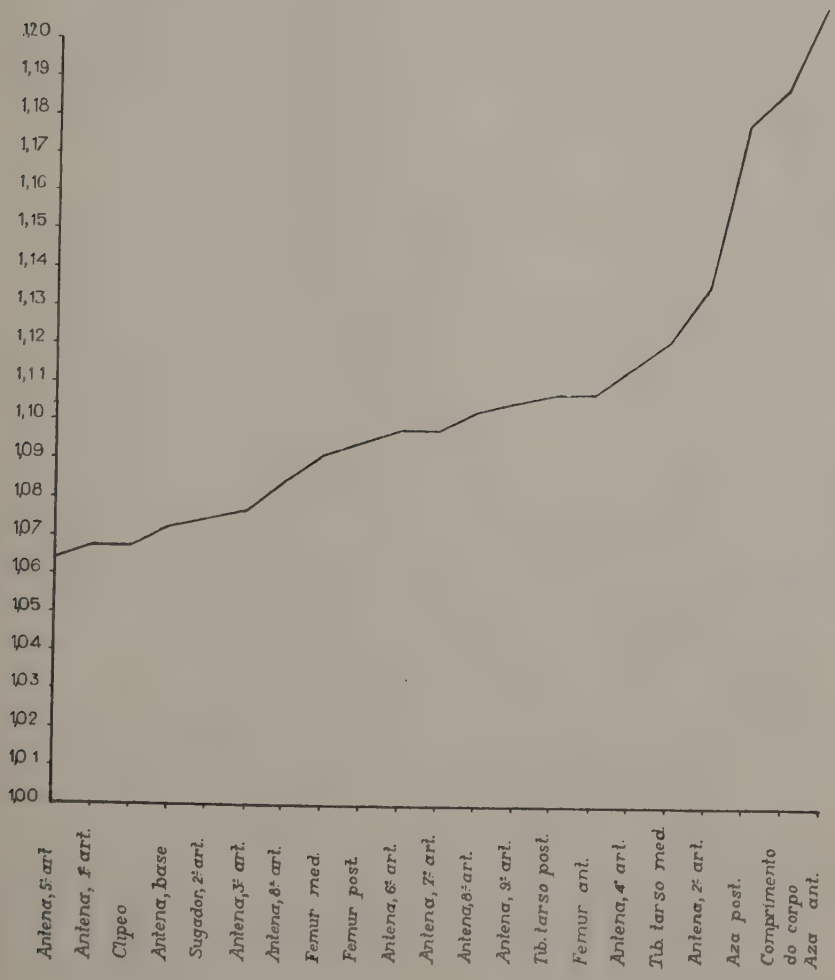

Gráfico VII — *E. olivina*. Relações entre dimensões médias da fêmea e do macho adulto, dispostas pela ordem crescente.

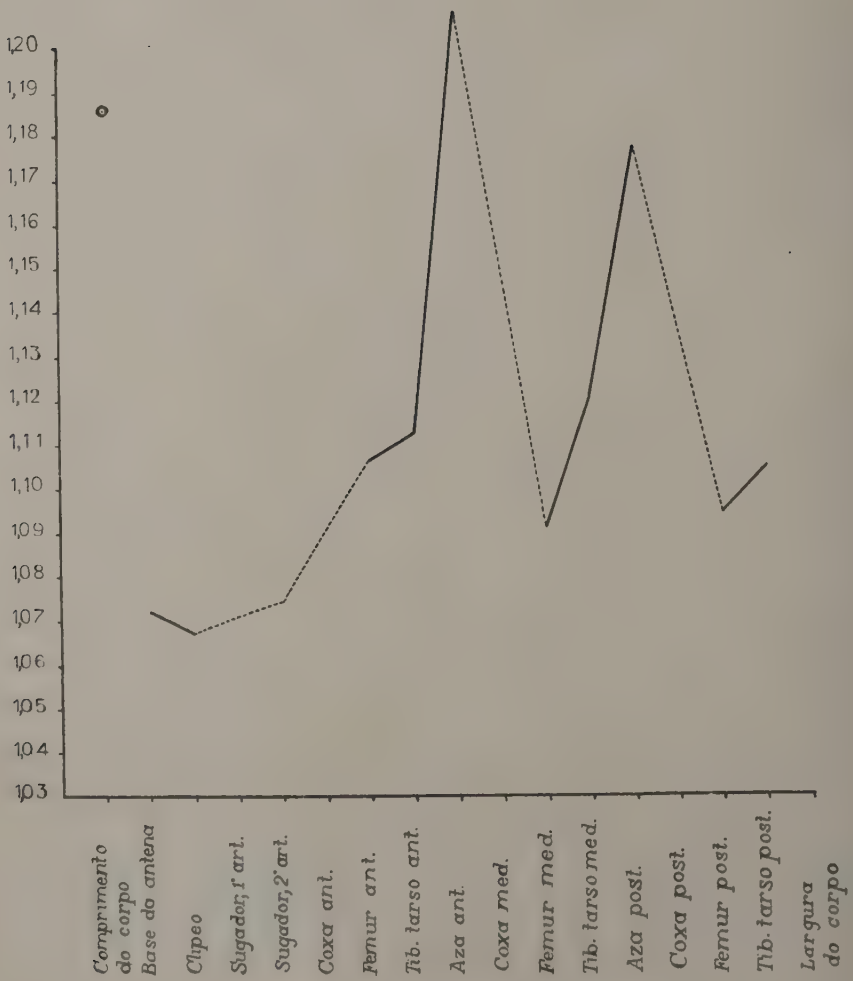

Gráfico VIII — Os mesmos valores representados no gráfico VII, mas pela ordem dos que se acham representados no gráfico VI, unindo-se por uma linha tracejada quando entre êles falta o correspondente a qualquer segmento que não poude ser medido.

primento de todos os segmentos das patas e de ambos os pares de asas, além do comprimento do 1.º artículo do sugador. As diferenças são tôdas favoráveis aos coeficientes da 1.ª para a 2.ª idade, mesmo em relação a todos os restantes períodos da vida, com excepção das respeitantes ao conjunto tíbia-tarso, em que o aumento do comprimento é o mais reduzido de tôdas as idades juvenis, em tôdas as patas; e com excepção das asas, em que o aumento é o mais pequeno de tôdas as idades. Demais, êstes coeficientes, quando não são superiores, também não são inferiores aos que se verificam mais tarde, tirante os relativos àquélas partes do insecto já mencionadas.

2.º São também significativas as diferenças entre os coeficientes de crescimento da 4.ª para a 5.ª idade e os da 5.ª para a idade adulta de ambos os sexos, a não ser apenas a diferença referente ao comprimento do corpo das fêmeas. Estas diferenças são tôdas favoráveis aos crescimentos da 4.ª para a 5.ª idade, com excepção das referentes às asas, tanto anteriores como posteriores.

3.ª Todos os crescimentos considerados entre a 5.ª idade e a idade adulta da fêmea são superiores aos crescimentos que se verificam entre a 5.ª idade e a idade adulta do macho.

4.º Em média, o crescimento do corpo em comprimento vai diminuindo da 1.ª até à 4.ª idade, aumenta sensìvelmente da 4.ª para a 5.ª, diminue fortemente da 5.ª para a idade adulta do macho e estaciona entre a 5.ª e a idade adulta da fêmea.

5.º Depois de um forte crescimento em largura (medida, como dissemos, ao nível do último segmento abdominal), da 1.ª para a 2.ª idade, o crescimento diminui muito sensìvelmente até à 5.ª idade. O mesmo se verifica na fig. 4, em que o último segmento abdominal, na 1.ª idade, se distingue, à primeira vista, das outras idades pela sua estreitêsa.

6.º Existe notável concordância na marcha do crescimento entre os segmentos homologos dos três pares de patas, que medimos, a saber:

a) O comprimento da coxa diminui sempre de crescimento, em tôdas as patas, desde a 1.ª até à 5.ª idade, salvo, nas patas posteriores, em que estaciona entre a 3.ª e a 4.ª;

b) Os fémures diminuem também todos de crescimento, e não só entre as idades juvenis como entre essas e a idade

adulta de ambos os sexos, tirante uma paragem nos fémures anteriores, entre a 3.ª e a 5.ª idade, e outra nos posteriores, entre a 3.ª e a 4.ª;

c) As tíbias e os tarsos, considerados conjuntamente, aumentam de crescimento entre a 2.ª e a 3.ª idade, estacionam entre a 3.ª e a 5.ª e diminuem entre a 5.ª e a adulta.

7.º O crescimento do clipeo dá-se uniformemente desde a 1.ª até à 5.ª idade e diminui depois.

8.º O primeiro segmento do sugador diminui de crescimento até à 4.ª idade e aumenta da 4.ª para a 5.ª. O segundo segmento estaciona entre a 2.ª e a 4.ª e diminui depois até à idade adulta.

9.º O crescimento das asas é solidário entre os dois pares, aumentando da 1.ª até à 4.ª idade, diminuindo da 4.ª para a 5.ª e voltando a aumentar da 5.ª para a idade adulta dos dois sexos.

10.º Rudimentares nas primeiras idades, como se vê da fig. 4, são as asas as partes do insecto que mais se desenvolvem.

Acabamos de vêr que, não só no comprimento do corpo como também no comprimento de todos os seus segmentos, são maiores as fêmeas do que os machos. Resta verificar se esta desigualdade é a mesma para tôdas as medidas ou se algumas medidas haverá que se avantagem menos do que outras às medidas correspondentes dos machos; quer dizer, se não ocorrem diferenças de proporções entre os vários comprimentos, que determinem um dimorfismo dos sexos.

Ora, os quocientes que achámos entre as dimensões médias do corpo e dos diferentes segmentos homólogos, são pela ordem crescente:

Antena, 5.º art.	1,0646092
Antena, 1.º art.	1,0671017
Clipeo	1,0675286
Antena, base	1,0728436
Sugador, 2.º art.	1,0742238
Antena, 3.º art.	1,0768722
Antena, 8.º art.	1,0847331
Fémur médio	1,0918573
Fémur posterior	1,0947592
Antena, 6.º art.	1,0974827
Antena, 7.º art.	1,0978043
Antena, 9.º art.	1,1024544

Tib.-tarso posterior	1,1045951
Femur anterior	1,1062879
Antena, 4.º art.	1,1064300
Tib.-tarso anterior	1,1133620
Tib.-tarso médio	1,1208454
Antena, 2.º art.	1,1349924
Asa posterior	1,1776718
Comprimento	1,1867712
Asa anterior	1,2081972

Tomando os valores extremos como exemplo, depreenderiamos que os dois sexos se destinguem mais, um do outro, pelo comprimento das asas e do corpo do que pelo do 5.º artículo das antenas (Cf. graf. VII). Não sabemos, todavia, até que ponto as diferenças assinaladas serão significativas, se é que algumas o são. É possível que um estudo paralelo noutras espécies de *Euphyllura* venha a contribuir para esclarecer o problema. Entretanto, podemos já observar certo paralelismo entre o gráfico VI, em que representamos os coeficientes médios de crescimento através das idades juvenis, e o gráfico VIII, onde os diversos segmentos se acham escalonados pela mesma ordem, desde a cabeça até ao último segmento do abdómen, correspondendo os valores mais baixos ao clipeo, os medianos às patas, e os mais altos às asas, com excepção dos comprimentos do corpo, que, relativamente aos demais valores, parecem diferir muito mais entre os sexos dos adultos do que durante a sucessão das primeiras idades; e com excepção ainda dos comprimentos da base da antena, que, pelo contrário, parecem diferir menos.

c) ***Outras observações***

Ordinàriamente, os adultos em repouso encontram-se como que inseridos na axila dos gomos pela parte posterior do corpo, parecendo então êles próprios à primeira vista outro gomo verdadeiro, já pela posição, já pela forma, pelo tamanho e pelo colorido. Vimo-los mais de uma vez manifestarem esta espécie de mimetismo, recuando e tacteando uma gêma, para se imobilizarem na axila.

Na cópula, o macho coloca-se ao lado da fêmea com as asas levantadas, formando com ela um ângulo cujo vértice fica situado nas extremidades posteriores unidas dos dois corpos.

SUMÁRIO

Apurou-se um certo número de dados biológicos e biométricos referentes a *Euphyllura olivina* Costa. Assim, concluiu-se que o insecto sofre cinco mudas, contando-se por conseguinte seis idades. Procurou-se determinar a duração de cada idade, bem como a longevidade dos adultos; e observaram-se diferenças notáveis na duração da primeira idade, que em alguns casos aumenta extraordinàriamente em relação à média. Notou-se a variação do número de artículos das antenas através das idades. Contaram-se algumas posturas, que são muito variáveis, podendo chegar a mais de seiscentos ovos numa fêmea. Verificaram-se os prazos em que podem ocorrer as primeiras posturas e aquêles em que a eclosão se pode dar. Deduziu-se a duração do ciclo biológico. Avaliaram-se além disso as percentagens relativas dos dois sexos em diferentes estações do ano. E registaram-se finalmente breves observações sobre mimetismo e cópula nesta espécie.

Determinaram-se os crescimentos do corpo e de vários segmentos numa amostra de cincoenta indivíduos, através das diversas idades. Assim, verificou-se que êsses crescimentos sofrem grande impulso da 1.ª para a 2.ª idade, pois, quando não são superiores, também não são inferiores aos crescimentos observados durante o resto do período juvenil, com excepção dos da tíbia e do tarso considerados conjuntamente, e também com excepção dos das asas. Verificou-se ainda notável incremento da 4.ª para a 5.ª idade, superior ao que notámos entre a 5.ª idade e a idade adulta, a não ser também o das asas. Todos os crescimentos considerados entre a 5.ª idade e a idade adulta das fêmeas são superiores aos que se verificaram entre a 5.ª idade e a idade adulta dos machos. Além das fêmeas adultas serem maiores do que os machos, parece existir também uma diferença de proporções entre as diversas partes dos indivíduos de um sexo em relação às dos indivíduos do outro. Observou-se acentuada concordância, na marcha dos crescimentos, entre os diversos segmentos homólogos dos três pares de patas, bem como entre os dois pares de asas. Finalmente, são as asas as partes que mais se desenvolvem, vistas as suas reduzidas dimensões iniciais.

SUMMARY

In the present work, a certain amount of biological and biometrical data is presented, regarding *Euphyllura olivina* Costa.

The insect undergoes five moults, i. e. it shows six instars. The duration of each instar and the longevity of the adults were determined and great variations were found on the length of the first instar which, in some cases, highly exceeds the mean.

The number of segments of the antennae throughout the different instars is recorded.

The number of eggs laid by one female was found to vary greatly, and as much as six hundred were recorded in one case.

The time of the first layings was determined as well as that in which eclosion can take place. The length of the full cicle was deduced.

The percentage of individuals of each sex, throughout different seasons of the year, was determined.

A few observations on mimicry and copulation on this species were made.

Determinations were made, on fifty individuals, of the growth of the body and of several segments on the different instars. It has been found that, on the first moult, the increase in size of the different parts of the body is exceedingly high, and growth at this time exceeds or at least equals that of the subsequent juvenile periods, except for the tibiae and the tarsi taken together, and also for the wings.

A remarkable increase was again noticed from the fourth to the fifth instar, greater even than that observed between the fifth instar and the adult stage, except for the wings too.

In all the measures taken, females show a greater increase of growth between the fifth instar and the adult stage than do the males; they are not only larger than the males, but the proportion of the various body segments seems to be different from that of the males.

Homologous segments, on the three pairs of legs, show a marked correlation on their rates of growth, the same being true regarding the two pairs of wings.

Wings have the highest rate of growth amongst all the organs studied, due to their initial minute dimensions.

AGRADECIMENTOS

Cumpre-nos agradecer aos nossos presados colegas: AUGUSTO DE OLIVEIRA, Chefe do Departamento de Estatística, as análises valiosas aqui referidas, a que fez o favor de proceder, das nossas observações biométricas; e D. LUÍS BRAMÃO, a cópia dos nossos desenhos que amàvelmente permitiu fôsse executada pelo pessoal do seu Departamento.

NOTA — Por dificuldades materiais de impressão suprimiram-se as Tabelas XII a XVII, apresentando-se apenas, como exemplo, a Tabela XI.

Tabela XI — Medidas e suas freqüências, de 50

Comprimento		Largura		PATAS ANTERIORES						PATAS MÉDIAS						PATAS	
				Coxa		Fémur		Tib.-tarso		Coxa		Fémur		Tib.-tarso		Coxa	
Medidas	Freqüências	Medidas	Freqüências	Medidas	Freqüências	Medidas	Freqüências	Medidas	Freqüências	Medidas	Freqüências	Medidas	Freqüências	Medidas	Freqüências	Medidas	Freqüências
317,5	2	105,8	3	24,3	1	53,4	5	75,3	7	24,3	2	55,8	8	75,3	6	26,7	1
326,3	2	110,2	4	27,9	1	54,6	2	76,5	4	25,5	1	57,1	2	76,5	2	27,9	1
335,1	2	114,6	10	29,1	14	55,8	19	77,7	9	26,7	1	58,3	20	77,7	9	29,1	12
339,5	2	119,0	7	30,3	5	57,1	3	78,9	3	29,1	4	59,5	2	78,9	4	30,3	3
343,9	2	123,4	19	31,5	13	58,3	19	80,1	17	30,3	2	60,7	14	80,1	16	31,5	17
352,8	3	127,8	3	32,8	1	60,7	1	81,4	2	31,5	11	61,9	1	81,4	1	32,8	1
357,2	1	132,3	4	34,0	11	63,1	1	82,6	8	32,8	6	63,1	2	82,6	10	34,0	7
361,6	12		50	35,2	1		50		50	34,0	9	65,6	1	83,8	1	35,2	1
366,0	1			36,4	2					35,2	1		50	87,4	1	36,4	6
370,4	7			38,8	1					36,4	8				50	41,3	1
374,8	2				50					38,8	2						50
379,2	6									41,3	2						
383,6	1									43,7	1						
396,9	2										50						
401,3	1																
423,3	2																
432,1	1																
458,6	1																
	50																

individuos da 1.ª idade de *Euphyllura olivina* Costa

POSTERIORES				ANTENAS				Clipeo		SUGADOR				ASAS			
Fémur		Tib.-tarso		Base		Art. único				1.º art.		2.º art.		Anterior		Posterior	
Medidas	Freqüências	Medidas	Freqüências	Medidas	Freqüências	Medidas	Freqüências	Medidas	Freqüências	Medidas	Freqüências	Medidas	Freqüências	Medidas	Freqüências	Medidas	Freqüências
53,4	3	77,7	5	7,2	1	68,0	1	101,4	5	17,6	1	19,4	2	32,8	1	21,8	1
55,8	20	80,1	15	9,7	6	70,4	2	105,8	23	19,8	1	20,6	7	34,0	3	26,7	6
57,1	4	81,4	5	10,9	6	72,9	2	110,2	16	22,0	33	21,8	17	36,4	6	27,9	6
58,3	15	82,6	11	12,1	25	74,1	2	114,6	4	24,2	4	23,0	10	37,6	2	29,1	9
59,5	4	83,8	2	13,3	12	75,3	6	119,0	1	26,4	11	24,3	13	38,8	10	30,3	8
60,7	4	85,0	12		50	76,5	7	123,4	1		50	26,7	1	40,0	7	31,5	13
	50		50			77,7	16		50				50	41,3	15	32,8	5
						78,9	2							42,5	3	34,0	1
						80,1	10							43,7	2	36,4	1
						82,6	2							48,6	1		50
							50								50		

Tabela XVIII — «Estatísticos» do comprimento e da largura do corpo, e do comprimento d

«Estatísticos»	Comprimento	Largura	PATAS ANTERIORES			PATAS MÉDIAS			PATAS POSTERIORES				
			Coxa	Fémur	Tib.-tarso	Coxa	Fémur	Tib.-tarso	Coxa	Fémur	Tib.-tarso	Base	1.º art
Mín.	317,5	105,8	24,3	53,4	75,3	24,3	55,8	75,3	26,7	53,4	77,7	7,2	68,0
Méd.	367,580	119,888	31,484	56,784	79,088	33,148	58,982	79,598	31,918	57,198	81,864	11,858	77,146
Máx.	438,6	132,5	38,8	63,1	82,6	43,7	65,6	87,4	41,3	60,7	85,0	13,3	82,6
Sx	27,54	6,84	2,63	1,94	2,35	3,97	2,15	2,63	2,86	1,87	2,33	1,29	2,89
$S\bar{x}$	3,9	0,9	0,3	0,2	0,3	0,5	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3	0,1	0,4
Mín.	478,3	228,4	42,5	82,6	99,6	48,6	85,0	104,4	42,5	81,4	106,9	12,1	10,9
Méd.	556,168	277,714	53,050	90,862	108,276	56,864	95,148	114,428	50,828	94,488	118,598	19,084	13,180
Máx.	671,1	321,3	70,4	99,6	116,6	72,9	102,0	128,7	63,1	99,6	128,7	24,3	15,7
Sx	44,94	18,82	5,11	3,92	3,80	5,07	4,34	4,94	3,69	3,77	3,76	3,19	1,35
$S\bar{x}$	6,4	2,6	0,7	0,5	0,5	0,7	0,6	0,7	0,5	0,5	0,5	0,4	0,1
Mín.	725,0	364,1	61,7	123,4	145,5	70,5	132,5	158,7	61,7	132,3	167,5	23,0	19,4
Méd.	814,000	416,940	78,702	135,546	162,222	86,926	144,444	172,558	75,432	144,180	180,084	31,686	24,512
Máx.	1000,0	471,2	97,0	145,5	176,4	114,6	158,7	185,2	97,0	158,7	189,6	38,8	31,5
Sx	62,91	28,97	8,03	5,03	6,35	8,04	5,66	5,07	5,68	5,71	5,81	5,52	1,52
$S\bar{x}$	8,9	4,1	1,1	0,7	0,9	1,1	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,2
Mín.	1000,0	492,6	92,6	185,2	224,9	105,8	194,0	238,1	97,0	194,0	238,1	43,7	34,0
Méd.	1146,000	577,584	104,304	198,226	248,490	121,744	213,214	265,184	107,912	214,016	274,71	48,420	38,902
Máx.	1375,0	678,3	123,4	220,5	269,0	149,9	229,3	291,0	123,4	229,3	295,4	54,6	46,1
Sx	89,41	44,68	7,20	7,39	9,45	9,09	8,46	10,67	5,78	8,44	10,95	2,70	3,07
$S\bar{x}$	12,7	6,2	1,0	1,0	1,3	1,2	1,2	1,5	0,8	1,2	1,5	0,3	0,4
Mín.	1475,0	700,0	110,2	255,7	361,6	132,3	217,5	370,4	114,6	273,4	379,2	57,1	43,7
Méd.	1777,500	788,000	130,410	279,028	391,474	155,808	293,428	408,494	136,684	304,420	430,194	65,952	56,058
Máx.	2275,0	875,0	145,5	308,7	432,1	189,6	326,3	458,6	149,9	343,9	476,2	75,3	63,1
Sx	211,30	44,68	8,14	12,57	17,15	13,46	19,85	20,64	8,43	16,50	21,85	3,73	4,40
$S\bar{x}$	30,1	6,3	1,1	1,7	2,4	1,9	2,8	2,9	1,2	2,3	3,1	0,5	0,6
Mín.	2000,0			255,7	476,2		211,6	458,6		241,0	493,9	42,5	57,1
Méd.	2358,500			295,424	530,654		242,942	526,954		300,952	563,372	49,064	64,052
Máx.	2700,0			326,3	590,9		273,4	590,9		343,9	612,9	55,8	72,9
Sx	127,64			17,18	27,99		13,59	31,58		21,57	26,92	3,96	3,38
$S\bar{x}$	17,0			2,4	3,9		1,9	4,5		3,0	3,8	0,5	0,4
Mín.	2400,0			299,8	542,4		238,1	529,2		277,8	568,8	41,3	59,5
Méd.	2799,000			326,824	590,810		265,258	590,634		329,470	622,298	52,638	68,350
Máx.	3375,0			361,6	635,0		304,2	652,6		374,8	670,3	61,9	76,5
Sx	187,01			13,88	23,68		15,29	26,67		21,00	24,07	4,00	3,45
$S\bar{x}$	25,8			1,9	3,4		2,1	3,8		3,0	3,4	0,5	0,5

Mín., mínima; *Méd.*, média; *Máx.*, máxima

diversos segmentos medidos em 50 indivíduos de cada uma das idades de *E. olivina* Costa

ANTENAS								Clipeo	SUGADOR		ASAS		Idades
2.º art.	3.º art.	4.º art.	5.º art.	6.º art.	7.º art.	8.º art.	9.º art.		1.º art.	2.º art.	Anterior	Posterior	
								101,4	17,6	19,4	32,8	21,8	
								108,088	23,012	22,524	39,588	29,952	
								123,4	26,4	26,7	48,6	36,4	I
								4,38	2,05	1,53	2,86	2,44	
								0,6	0,2	0,2	0,4	0,3	
87,4								127,8	26,4	27,9	57,1	41,3	
99,878								135,902	32,032	33,052	64,010	48,832	
108,1								145,5	35,2	36,4	72,9	58,3	II
4,42								4,15	2,52	2,00	3,50	3,49	
0,6								0,5	0,3	0,2	0,5	0,4	
145,5								158,7	38,8	41,3	114,6	79,3	
158,788								171,370	42,188	47,664	133,064	101,574	
171,9								180,8	43,7	52,2	149,9	114,6	III
7,25								5,18	1,99	2,09	8,22	7,65	
0,9								0,7	0,2	0,2	1,1	1,0	
75,3	19,4	26,7	94,7					194,0	44,1	58,3	291,0	233,7	
83.958	24,444	31,072	100,126					209,774	52,364	66,176	316,946	258,032	
93,5	29,1	36,4	106,9					229,3	61,7	72,9	343,9	291,0	IV
3,50	1,64	2,27	3,23					7,99	4,27	2,92	15,24	14,22	
0,4	0,2	0,3	0,4					1,1	0,6	0,4	2,1	2,0	
75,3	25,5	35,2	37,6	46,1	114,6			238,1	50,7	78,9	571,2	435,5	
89,402	30,170	41,380	45,028	52.210	126,422			250,430	71,336	86,166	676,834	530,180	
100,8	34,0	46,1	51,0	58,3	136,7			269,0	85,9	92,3	813,9	614,0	V
5,79	1,88	2,43	2,74	2,92	5,25			8,82	5,96	2,87	47,42	39,58	
0,8	0,2	0,3	0,3	0,4	0,7			1,1	0,8	0,4	6,7	5,6	
51,0	34,0	24,3	47,3	46,1	48,6	53,4	24,3	238,1		70,5	1500,0	1325,0	
68,552	42,382	31,664	54,048	54,266	65,130	64,296	34,142	267,648		82,588	1683,500	1469,000	
80,1	51,0	38,8	61,9	65,6	77,7	72,9	40,5	291,0		88,2	1875,0	1600,0	Machos
7,01	3,84	3,28	3,96	4,49	5,75	5,04	3,62	13,92		4,80	79,79	58,80	
0,9	0,5	0,4	0,5	0,6	0,8	0,7	0,5	1,9		0,6	11,3	8,4	
63,1	36,4	29,1	51,0	51,0	63,1	60,7	31,5	264,6		79,3	1850,0	1500,0	
77.806	45,640	35,034	57,540	59,556	71,500	69,744	37,640	285,722		88,718	2034,000	1730,000	
92,3	52,2	41,3	63,1	68,0	78,9	80,1	43,7	308,7		97,0	2200,0	1900,0	Fêmeas
5,94	3,24	2,94	2,77	3,34	3,45	4,31	3,24	9,82		3,96	72,27	81,12	
0,7	0,4	0,4	0,3	0,4	0.4	0,6	0,4	1,4		0,5	10,3	11,6	

', desvio padrão; $S\bar{x}$, êrro padrão da média.

Tabela XIX — Coeficientes de crescimento do corpo

Idades	Comprimento	Largura	PATAS ANT.			PATAS MÉD.			PATAS POST.			
			Coxa	Fémur	Tib.-tarso	Coxa	Fémur	Tib.-tarso	Coxa	Fémur	Tib.-tarso	Base
II / I	1,51	2,32	1,69	1,60	1,37	1,72	1,61	1,44	1,60	1,65	1,45	1,61
												N
III / II	1,46	1,50	1,48	1,49	1,50	1,53	1,52	1,51	1,48	1,53	1.52	1,66
				N	N			N	N	N	N	
IV / III	1,41	1,39	1,33	1,46	1,53	1,40	1,48	1,54	1,43	1,48	1,53	1,53
		N		N	N			N			N	
V / IV	1,55	1,36	1,25	1,41	1,57	1,28	1,38	1,54	1,27	1,42	1,56	1,36
♂ / V	1,33	—	—	1,06	1,36	—	0,83	1,29		0,99	1,31	0,74
♀ / V	1,57	—	—	1,17	1,51	—	0,90	1,45	—	1,08	1,45	0,80

Tôdas as diferenças entre coeficientes consecutivos tomados dois incluindo as diferenças entre os coeficientes V / IV e ♀ / V, mas diferença entre os coeficientes V / IV

e diversos segmentos de *E. olivina* Costa

ANTENAS										SUGADOR		ASAS	
1.º art.	2.º art.	3.º art.	4.º art.	5.º art.	6.º art.	7.º art.	8.º art.	9.º art.	Clipeo	1.º art.	2.º art.	Anterior	Posterior
—									1,26 N	1,39	1,47 N	1,62	1,63
—	—								1,26 N	1,32	1,44 N	2,08	2,08
—	—								1,22 N	1,24	1,39	2,38	2,54
—	—	—	—	—					1,19	1,36	1,30	2,14	2,06
—	—	—	—	—	—	—			1,07	—	0,96	2,49	2,77
—	—	—	—	—	—	—			1,14	—	1,03	3,01	3,26

a dois na mesma coluna são estatisticamente significativas, exceptuando as que representamos pela letra N, bem como a e ♀ / V relativos aos comprimentos.

SUMÁRIO

Freitas, A. G. Barjona de — ESTUDO DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE ALGUMAS CASTAS DE *V. VINIFERA* ENXERTADAS 5-62

Ferreira, M. J. Loureiro — ALGUMAS OBSERVAÇÕES BIOLÓGICAS E BIOMÉTRICAS EFECTUADAS EM *EUPHYLLURA OLIVINA* COSTA 63-95